

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO
COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA

PLANO DE AÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DA



INDE

Infraestrutura Nacional
de Dados Espaciais

JANEIRO DE 2010

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Comissão Nacional de Cartografia

Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

Rio de Janeiro
2010

Este documento foi elaborado pelo
CINDE

Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

PREFÁCIO

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE foi legalmente instituída pelo Decreto Presidencial nº 6.666, de 27 de novembro de 2008 (**Anexo I**). Além de formular definições, apontar responsabilidades e estabelecer diretrizes, o Decreto estipulou um prazo de 180 dias para a Comissão Nacional de Cartografia (**CONCAR**) elaborar um plano de ação para implantação da INDE e submetê-lo ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (**MP**). No inciso VIII do seu Artigo 6º, o Decreto apresentou uma lista mínima de itens a serem endereçados no referido plano.

Em sua reunião plenária de 19 de dezembro de 2008, a CONCAR votou pela criação de um Comitê Técnico que ficaria 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. A lista completa de organizações e membros componentes do CINDE consta do **Anexo III**.

O resultado do trabalho do CINDE encontra-se consolidado neste documento, chamado **PLANO DE AÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS**. O modo de organização dos trabalhos do CINDE, por Grupos de Trabalho (GTs), refletiu a maneira pela qual o documento foi concebido, na forma de capítulos. Cada um dos oito (8) capítulos previstos para o Plano, conforme proposta aprovada pela CONCAR em 19 de dezembro de 2008, foi objeto de trabalho de um GT. Cada GT contou com um ou dois líderes. Todos os GTs trabalharam sob a coordenação central do CINDE.

Os capítulos deste documento foram planejados para abordarem as dimensões de implementação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), a saber: a dimensão Organizacional, a dimensão Técnica e a dimensão Humana. O primeiro capítulo trata de conceitos gerais e diretrizes para a implantação da INDE; os Capítulos 2 a 7 endereçam questões organizacionais, técnicas e humanas essenciais. A consolidação dá-se no **Capítulo 8**, que corresponde ao **PLANO DE AÇÃO DA INDE** propriamente dito, ao qual também se refere como **Plano de Ação**.

Os capítulos que compõem este documento são descritos a seguir:

Capítulo 1 – INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS: CONCEITOS.

Apresenta uma coletânea de conceitos e definições essenciais para o desenvolvimento do Plano de Ação, com destaque para os elementos da arquitetura informacional de uma IDE, a saber: dados, metadados e serviços. Oferece informações sobre experiências internacionais e propõe uma estratégia para a INDE baseada em ciclos de implantação. Lança a base conceitual para os demais capítulos, elaborada a partir de extensa pesquisa bibliográfica. Leitura recomendada para quem tiver pouca familiaridade com o tema.

Capítulo 2 – SUBSÍDIOS PARA O PLANO DE AÇÃO DA INDE.

Enfatiza a dimensão Organizacional do Plano de Ação, orientando-o quanto às questões gerais de política, legislação e coordenação associadas ao esforço de construção de uma IDE. Analisa o Decreto nº 6.666/08 e elabora sobre os princípios norteadores da INDE, depois de examinar as motivações, benefícios e riscos associados a esta iniciativa, e tecer recomendações para a implantação. Também fornece subsídios à criação de uma estrutura de gestão para a INDE. Lança uma base importante para o Capítulo 8.

Capítulo 3 – ATORES DA INDE: IDENTIFICAÇÃO E FUNÇÕES.

Realiza um primeiro levantamento dos atores da INDE, entre os quais encontram-se os produtores oficiais de dados e informações geoespaciais - **IG** do governo federal. Chamam-se **atores federais** da INDE as instituições que possuem obrigações estabelecidas no Decreto nº 6.666/08 (ver Anexo I).

Capítulo 4 – DADOS E METADADOS GEOESPACIAIS.

Identifica os conjuntos de dados de referência e temáticos que serão disponibilizados na INDE, e elabora sobre as condições para que um conjunto de dados geoespaciais de referência ou temáticos seja considerado oficial, conforme o Art. 2º - § 2º do Decreto nº 6666/08. Dedicar uma seção completa ao tema

de metadados geoespaciais. Identifica alguns dos produtores oficiais de IG do setor federal, que disponibilizarão seus dados na INDE.

Capítulo 5 – O DIRETÓRIO BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS.

O Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais – **DBDG** pode ser entendido como a estrutura tecnológica e informacional da INDE, aí incluídos os dados, metadados e os serviços de busca e acesso aos dados. O Capítulo 5 apresenta o projeto do DBDG, considerando suas dimensões conceitual, lógica e física. Também elabora sobre o Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais – **SIG Brasil**, que disponibilizará os recursos do DBDG para publicação ou consulta sobre a existência de dados geoespaciais, bem como para o acesso aos serviços relacionados.

Capítulo 6 – CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.

Apresenta a primeira versão de um *Plano de Capacitação e Treinamento dos Recursos Humanos da INDE*, com foco nos produtores, provedores, gestores e usuários de IG. Considera a necessidade de implementação de um Sistema de Gestão do Conhecimento como parte integrante da infraestrutura de suporte a capacitação e treinamento da INDE. Estabelece uma série de diretrizes e propõe programas de capacitação e treinamento de recursos humanos.

Capítulo 7 – DIFUSÃO E DIVULGAÇÃO.

Apresenta a primeira versão de um *Plano de Comunicação da INDE*, compreendendo: metas e objetivos a alcançar, diretrizes para uma comunicação efetiva, estratégias de comunicação, acompanhamento e avaliação, definição de público-alvo e ações para implementação do Plano de Comunicação.

Capítulo 8 – PLANO DE AÇÃO DA INDE.

O Capítulo 8 é onde acontece a consolidação das contribuições dos Grupos de Trabalho que elaboraram os capítulos precedentes, e onde se encontram as respostas às solicitações de prazos e custos feitas no Decreto nº 6.666/08. Nele se apresentam **Linhas de Ação** com os respectivos “**produtos**” (resultados) esperados; definem-se **prazos, responsabilidades e custos** de execução (detalhados no **Anexo II**). O Capítulo 8 oferece a base para a futura elaboração de um cronograma detalhado de projeto, além de propor uma estratégia de implantação baseada em prioridades de curto, médio e longo prazo.

O Capítulo 8 é, portanto, a componente deste documento cuja leitura mais se recomenda àqueles que necessitem obter informações estratégicas e táticas sobre o processo de implantação planejado para a INDE. Uma vez aprovado este Plano de Ação e assegurados os recursos financeiros necessários para executá-lo, os atores responsáveis por sua execução passam a ter um instrumento pronto no qual se basear para iniciar a implantação.

A proposta de uma estrutura de coordenação e execução do PLANO DE AÇÃO DA INDE é uma contribuição importante do Capítulo 8. As informações coletadas na bibliografia, concernentes a experiências internacionais, e as reflexões realizadas na elaboração dos Capítulos 2 e 3, especialmente, proporcionam uma base de sustentação para a estrutura proposta no Capítulo 8. Cabe ressaltar que as disposições do Decreto nº 6.666/08 referentes à coordenação de ações para implantação da INDE foram devidamente observadas nesta elaboração.

A organização adotada no Capítulo 8 segue a mesma lógica que norteou a estruturação deste documento. As Linhas de Ação foram agrupadas em categorias relacionadas com componentes da INDE, estudadas nos Capítulos 1 e 2, a saber: **Gestão; Normas e Padrões; Dados; Tecnologia; Capacitação; Divulgação**, sendo as duas últimas ligadas à componente denominada “Pessoas”, também chamada “Atores”, e a primeira (Gestão), à componente “Institucional”.

A categorização utilizada no Capítulo 8 tem como principal vantagem o fato dos Grupos de Trabalho (GTs) do CINDE terem sido constituídos segundo este mesmo enfoque. Trata-se, portanto, de equipes já formadas para iniciarem o trabalho de construção da INDE, uma vez aprovado o Plano de Ação e alocados os recursos necessários para sua execução. Tais GTs atuariam sob a liderança de um Comitê Especializado da CONCAR (“Comitê Técnico da INDE”) o qual, por sua vez, teria seu trabalho orientado e

acompanhado diretamente pelas Subcomissões Técnicas da CONCAR, conforme proposta formulada no Capítulo 8 – Seção 8.2.

A estratégia de implantação da INDE proposta no Plano de Ação (primeiramente no Capítulo 1 – Seção 1.5) baseia-se num escalonamento de metas de acordo com prioridades e objetivos bem definidos, a serem alcançados ao longo de **ciclos de implantação**, que se encontram descritos no Capítulo 8. Estão previstos três ciclos e os seguintes prazos:

☐ **Ciclo I – Dezembro 2010**

☐ **Ciclo II – 2011 a 2014**

☐ **Ciclo III – 2015 a 2020**

É muito importante que prioridades sejam estabelecidas para o curto prazo, levando em conta as metas que se pretende atingir em médio e longo prazos. Isto passa pelo desafio de se fazer com que a iniciativa da INDE seja deflagrada no âmbito do setor público, onde ela foi concebida, ganhe força e se consolide nos próximos 12 a 18 meses.

O PLANO DE AÇÃO DA INDE é um instrumento de gestão, norteador do projeto de implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Como é sabido, este é um projeto complexo e de longo prazo, com uma série de riscos inerentes, que deverão ser mitigados de forma planejada. Por conseguinte, o Plano de Ação deve ser suficientemente flexível para incorporar as mudanças que inevitavelmente ocorrerão ao longo do projeto. Além disso, deverá ser aprimorado durante a sua execução, resultando na publicação de revisões periódicas.

Finalmente, cabe enfatizar que a leitura ou consulta aos Capítulos 3 a 7 poderá ser feita topicamente, para maiores esclarecimentos, conforme estes sejam necessários para o aprofundamento de pontos abordados no Capítulo 8 – PLANO DE AÇÃO DA INDE.

Sumário

CAPÍTULO 1

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE): Conceitos	13
1.1 Introdução.....	13
1.2 Definições e Componentes de uma IDE	14
1.3 Elementos da Arquitetura Informacional de uma IDE	17
1.3.1 Dados, informação e conhecimento.....	17
1.3.2 Dados e informações geoespaciais	18
1.3.3 Classificação dos dados de uma IDE.....	19
1.3.4 Metadados e qualidade de documentos cartográficos.....	21
1.3.5 Serviços web e arquitetura orientada para serviços (SOA).....	26
1.4 Geosserviços web: Base de uma IDE Orientada para Serviços (IOS).....	28
1.5 Fatores de Sucesso na Implantação de uma IDE.....	31
Referências	34

CAPÍTULO 2

SUBSÍDIOS PARA O PLANO DE AÇÃO DA INDE	39
2.1 Um Modelo de Concepção para a INDE.....	39
2.2 Orientações Gerais para o Planejamento da INDE	40

2.2.1	Motivações e benefícios.....	41
2.2.2	Necessidades e recomendações para a construção de uma IDE.....	42
2.2.3	O modelo de organização piramidal	44
2.3	O Marco Legal da INDE	46
2.3.1	Princípios norteadores	49
2.4	Aspectos Institucionais da INDE	49
2.4.1	Organização e gestão	49
2.4.2	Políticas de acesso e uso dos dados.....	52
2.4.3	Questões de legislação e legais dos dados.....	52
2.4.4	Fortalecimento institucional.....	53
2.5	Normas, Padrões e Especificações na INDE.....	53
2.6	O Papel da CONCAR na Implantação da INDE	54
	Referências	58

CAPÍTULO 3

	ATORES DA INDE – IDENTIFICAÇÃO E FUNÇÕES	61
3.1	Introdução.....	61
3.2	Atores da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.....	62
3.2.1	Atores organizacionais e administrativos.....	62
3.2.2	Produtores de dados e informações geoespaciais de referência e temáticas	63
3.2.3	Usuários	66
3.2.4	Produtores de dados e informações de valor agregado	66
3.2.5	Provedores de produtos e serviços nas áreas de geoprocessamento e correlatas	67
3.3	Outros atores da INDE	67
	Referências	68

CAPÍTULO 4

	DADOS E METADADOS GEOESPACIAIS	69
4.1	A INDE e os Produtores de Dados e Informações Geoespaciais	69
4.2	Dados e Informações Geoespaciais	73
4.2.1	Dados geoespaciais de referência.....	73
4.2.2	Dados e informações geoespaciais temáticas.....	78
4.2.3	Dados geoespaciais especiais.....	80
4.2.3.1	Cartografia náutica.....	80
4.2.3.2	Cartografia aeronáutica	80
4.2.4	Dados geoespaciais oficiais.....	81
4.3	Os Metadados Geoespaciais	82

4.3.1 Conceito e importância para a INDE	82
4.3.2 Padrões e perfis de metadados	83
4.3.3 Perfil de metadados geoespaciais do Brasil – Perfil MGB	86
4.3.4 Ambiente de carga, edição e divulgação	88
4.3.5 Recomendações	88
4.4 Qualidade e Consistência dos Dados Geoespaciais	89
4.4.1 Normas e padrões de dados geoespaciais de referência	90
4.4.2 Normas, padrões e especificações de dados geoespaciais temáticos	92
4.4.3 Normas, padrões e especificações de dados geoespaciais especiais	94
4.4.3.1 Cartografia náutica	94
4.4.3.2 Cartografia aeronáutica	95
4.5 Recomendações	95
Referências	96

CAPÍTULO 5

O DIRETÓRIO BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS	97
5.1 O DBDG e os padrões de interoperabilidade de governo eletrônico	97
5.2 Diagrama conceitual do DBDG	98
5.2.1 Camada de aplicações	99
5.2.2 Camada intermediária	100
5.2.3 Camada dos servidores	100
5.3 Requisitos não funcionais	100
5.3.1 Gerais	101
5.3.2 Hardware	101
5.3.3 Software	101
5.4 O Portal brasileiro de dados geoespaciais	102
5.4.1 Requisitos Funcionais	103
5.4.2 Software	105
5.4.3 Hardware	105
5.5 O Módulo de Administração	105
5.5.1 Requisitos Funcionais	106
5.6 A rede de servidores	107
5.6.1 Requisitos funcionais	107
5.7 Configuração de referência para um nó da INDE	108
5.7.1 Software	108
5.7.2 Hardware	108
5.8 Hospedagem de dados, metadados e serviços de atores sem infraestrutura própria	108
5.8.1 Requisitos Funcionais	109

5.8.2 Armazenamento e Manutenção dos Dados.....	109
5.8.3 Formato dos Dados.....	109
5.8.4 Software	109
5.8.5 Hardware.....	109
5.9 Política de Segurança da Informação e Comunicações para o DBDG (POSIC-DBDG)	110
5.9.1 Propósito	110
5.9.2 Conceitos	110
5.9.2.1 Informação	110
5.9.2.2 Segurança da Informação e Comunicações.....	110
5.9.2.3 Gestor da Informação e Comunicações	110
5.9.2.4 Tratamento da Informação	110
5.9.2.5 Quebra de Segurança.....	110
5.9.2.6 Termo de Compromisso Individual.....	110
5.9.2.7 Termo de Cessão de Equipamento do DBDG	111
5.9.2.8 Termo de Autorização para Acesso.....	111
5.9.3 Estrutura de Segurança da Informação e Comunicações (SIC).....	111
5.9.4 Estrutura de Gestores de Segurança da Informação e Comunicações (GesSIC-DBDG).....	111
5.9.5 Das Responsabilidades	112
5.9.5.1 Do Coordenador-Geral dos GesSIC-DBDG	112
5.9.5.2 Do GesSIC-DBDG	112
5.9.5.3 Dos Componentes das Equipes dos Sistemas de Informações dos Órgãos e Entidades Participantes	113
5.9.6. Aplicabilidade	113
5.10 Configurações de referência dos servidores da INDE.....	114
Referências	117

CAPÍTULO 6

CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.....	119
6.1 Introdução.....	119
6.1.1 Público-Alvo para Formação de RH.....	121
6.1.2 Conceito de Capacitação e Treinamento	122
6.1.2.1 - Ciclo da Capacitação e do Treinamento	123
6.1.2.2 - Levantamento de Necessidades de Capacitação e de Treinamento	125
6.1.2.3 - Programação de Capacitação e Treinamento	125
6.1.2.4 Execução e Avaliação do Programa de Capacitação e Treinamento	126
6.1.3 Considerações sobre Educação a Distância	127
6.1.3.1 Benefícios e Limitações da Educação a Distância	128

6.1.3.2 Qualidade em Educação a Distância	128
6.1.3.3 Equipe de Educação a Distância	130
6.1.3.4 Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	131
6.2 Gestão do Conhecimento	133
6.2.1 Conceitos Relativos à Gestão do Conhecimento	133
6.2.2 Criação do Conhecimento	134
6.2.3 Componentes e Funções da Gestão do Conhecimento	136
6.2.4 Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento	136
6.3 Diretrizes de capacitação e treinamento	138
6.3.1 Perfil e Diretrizes para o Público-alvo	139
6.3.1.1 - Institucional	139
6.3.1.2.1 Produtores	140
6.3.1.2.2 Usuários	142
6.3.1.3 Tecnologia	143
6.3.1.3.1 Gerenciamento do DBDG e do SIG Brasil	143
6.4 Programas de capacitação e treinamento de recursos humanos	143
6.4.1 Estruturação dos Programas de Capacitação e Treinamento	144
6.4.1.1 Módulos de Capacitação e Treinamento	145
6.4.1.2 Considerações sobre os Programas de Capacitação e Treinamento a Distância (EAD)	152
6.4.1.3 Considerações sobre o Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento	152
6.4.2 Linhas de Ação do Programa de Capacitação e Treinamento	153
Referências	154

CAPÍTULO 7

DIFUSÃO E DIVULGAÇÃO	159
7.1 Introdução	159
7.2 Objetivo	160
7.3 Metas	161
7.4 Diretrizes para uma Comunicação Efetiva	161
7.5 Estratégias	161
7.6 Acompanhamento e Avaliação	162
7.7 Público-alvo	162
7.8 Ações para Implementação do Plano de Comunicação	162
7.8.1 Ações para o período entre a aprovação do plano e o lançamento do Portal SIG Brasil (Ciclo I – até 30/06/2010)	163
7.8.1.1 Público-alvo: gestores	164
7.8.1.2 Público-alvo: produtores e usuários	164
7.8.1.3 Público-alvo: imprensa	164

7.8.2 Ações para o período entre o lançamento do Portal SIG Brasil e 30/12/2010	164
7.8.2.1 Público-alvo: gestores	164
7.8.2.2 Público-alvo: produtores e usuários	165
7.8.2.3 Público-alvo: academia	165
7.8.2.4 Público-alvo: imprensa	165
7.8.3 Ações para o Ciclo II – 2011 a 2014	165
7.8.4 Ações para o Ciclo III – 2015 a 2020	166
Referências	167

CAPÍTULO 8

PLANO DE AÇÃO DA INDE	169
8.1 Os Atores da INDE	169
8.2 Modelo Organizacional e Gestor da INDE	170
8.3 Prioridades de Curto Prazo do Plano de Ação da INDE	172
8.4 A Estratégia de Implantação da INDE	173
8.4.1 Evento de lançamento	173
8.4.2 Ciclo I	173
8.4.2.1 Ciclo I – período até 30/06/2010	174
8.4.2.2 Ciclo I – período até 31/12/2010	175
8.4.3 Ciclo II (2011 - 2014)	176
8.4.4 Ciclo III (2015 - 2020)	176
8.5 Estrutura Analítica do Plano de Ação	176
8.6 Cronograma do Primeiro Ciclo de Implantação	177
8.7 Produtos e Custo de Implantação	178
8.8 Atualização do Plano de Ação	179
8.9 Considerações Gerais	180
ANEXO I	181
Decreto presidencial nº 6.666 de 27/11/2008	183
ANEXO II	187
Quadros com detalhamentos das linhas de ação/produtos, por categoria da INDE e totais de custos do Ciclo I	189
ANEXO III	199
Composição do Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - CINDE	201

Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE): Conceitos

1.1 Introdução

Desde o início da década de 1990 a construção das chamadas Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs) vem sendo considerada uma ação essencial de boa governança, tanto pelo Estado quanto pela sociedade, em diversos países, conforme a pesquisa de Onsrud (2001).

A formulação e compreensão dos conceitos associados a termos e expressões tais como dados, dados geográficos, informação não geográfica, informação geográfica ou geoespacial têm um peso cada vez maior no atendimento às demandas da gestão do conhecimento, da gestão territorial e ambiental, da gestão de programas sociais e de investimentos, da mitigação de riscos e impactos de fenômenos naturais, e a outros tipos de demandas.

Com efeito, a valorização da informação geográfica é decorrente da ampliação, em nível global, de uma mentalidade mais responsável com o meio ambiente e das demandas sociais e econômicas por uma melhor compreensão da realidade territorial, na medida em que subsidia a implementação de políticas de gestão e desenvolvimento sustentável.

Já no início dos anos 1990, a Agenda 21, documento final da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em sua Seção IV, Capítulo 40, intitulado “Informação para a Tomada de Decisão”, enfatizou a necessidade de se incrementar as atividades de aquisição, avaliação e análise de dados utilizando novas tecnologias tais como: Sistema de Informações Geográficas (SIG), Sensoriamento Remoto (SR) e Sistema de Posicionamento Global (GPS) (MARUYAMA; AKIYAMA, 2003).

Uma das conclusões da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, foi o reconhecimento de que em muitas áreas (territoriais e de conhecimento) a qualidade dos dados usados não é adequada e que, mesmo onde existem dados, e ainda que estes sejam de qualidade satisfatória, a sua utilidade é reduzida por restrições de acesso ou por falta de padronização dos conjuntos de dados. A superação dessas dificuldades constitui um desafio a ser enfrentado na implantação de uma IDE.

O aumento da conscientização sobre o papel central dos acordos de compartilhamento de bases de dados geoespaciais, com vistas à integração, compatibilização (harmonização) e disponibilização daquelas consideradas de uso comum, foi um fator que impulsionou a evolução das IDEs no mundo. Esses acordos, estabelecidos inicialmente entre órgãos públicos, atualmente abrangem todos os atores da sociedade em diversos países.

1. 2 Definições e Componentes de uma IDE

No Brasil, o Decreto nº 6.666, de 27/11/2008 (DOU de 28/11/2008, p. 57), institui a **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)** e 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 (BRASIL, 2008).

Na bibliografia disponibilizada por comitês, órgãos continentais e nacionais, associações, universidades, conferências e iniciativas, tais como:

- **GSDI** (*Global Spatial Data Infrastructure Association*)
- **CP-IDEA** (*Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas*)
- **FGDC** (*Federal Geographic Data Committee, USA*)
- **PCGIAP** (*Permanent Committee for GIS Infrastructure for Asia and the Pacific*)

e outros, são encontrados diversos significados para o termo genérico **Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE)**. A seguir, examinam-se alguns destes, ressaltando que os conceitos básicos relativos a *dados e informações (geo)espaciais ou geográficas* – aqui referidas pela sigla **IG** – serão explorados na próxima seção.

O termo Infraestrutura de Dados Espaciais é usado frequentemente para denotar um conjunto básico de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que facilitam a disponibilidade e o acesso a dados espaciais (COLEMAN; MCLAUGHLIN, 1997; GSDI, 2000; PCGIAP, 1995).

O Comitê Federal de Dados Geográficos dos Estados Unidos (FGDC, 1997) inicialmente definiu a sua “Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais” (NSDI) como “um conjunto de políticas, padrões e procedimentos sob os quais organizações e tecnologias interagem para promover o uso, administração e produção mais eficientes de dados geoespaciais”. Em 2004 o FGDC procedeu a uma revisão desse conceito, no sentido de incorporar-lhe outras dimensões fundamentais, a saber: atores/pessoas, construção de capacidade, articulação com as Unidades Federadas e serviços.

O Conselho de Informação Espacial da Austrália e Nova Zelândia (ANZLIC), responsável pela coordenação e desenvolvimento da IDE australiana, destaca que

“uma Infraestrutura de Dados Espaciais provê uma base para busca de dados espaciais, avaliação, transferência e aplicação para os usuários e provedores dentro de todos os níveis de governo, do setor comercial e industrial, dos setores não lucrativos, acadêmicos e do público geral” (ASDI, 2004).

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).

Segundo Paixão; Nichols e Coleman (1997), “o termo infraestrutura de dados espaciais (IDE) abrange recursos de dados, sistemas, redes, normas e questões governamentais que envolvem informação geográfica, a qual é entregue aos potenciais usuários através de meios diversos”. Giff e Coleman (2003) ressaltam que uma IDE deve fornecer um arcabouço eficaz e eficiente, que seja de fácil utilização, capaz de agilizar a busca de dados geográficos pelos usuários.

A definição do Instituto Geográfico Nacional da Espanha também merece registro:

partindo-se da premissa de que os processos relacionados com a informação geográfica (IG) devam ser unificados, que a IG deva ser amplamente acessível, e que deva existir um consenso entre instituições para compartilhar informação, o termo Infraestrutura de Dados Espaciais é utilizado para se nomear o conjunto de tecnologias, políticas, estruturas e arranjos institucionais que facilitam a disponibilidade e o acesso à informação espacial (IGN / IDEE, chamada de IDE Nacional, 2008).

O exame das diversas definições de IDE aqui apresentadas demonstra que a definição proposta no Decreto nº 6.666/08 – transcrita no 1º § desta seção – é consistente com o que se encontra na bibliografia especializada.

Cabe ainda observar que o marco legal da INDE brasileira acompanha a vertente mais atual e abrangente da definição de uma IDE, na qual o conceito de serviços prevalece sobre o de dados geoespaciais. Nesse sentido, uma IDE pode ser entendida como um conjunto de serviços que oferecem uma série de funcionalidades úteis e interessantes para uma comunidade de usuários de dados geoespaciais. Se antes a ênfase era nos dados que o usuário poderia acessar, agora a ênfase recai nos variados “usos” que podem ser feitos desses dados.

O Decreto nº 6.666/08, considerado o Marco Legal da INDE, será discutido em seus pontos principais no Capítulo 2 deste documento.

Masser (2002) aponta o seguinte conjunto de *motivações* para a implementação de uma IDE:

- A importância crescente da informação geográfica dentro da sociedade de informação;
- A necessidade de os governos coordenarem a aquisição e oferta de dados;
- A necessidade de planejamento para o desenvolvimento social, ambiental e econômico como citado por Clinton (Ordem Executiva 1994, criação da IDE americana): “IG é crucial para promover desenvolvimento econômico, melhorar nosso monitoramento de recursos e proteger o meio ambiente”;
- A modernização do governo, em todos os níveis de gestão e desenvolvimento (aquisição, produção, análise e disseminação de dados e informações).

Quanto aos *objetivos* de uma IDE, destacam-se os seguintes:

- Compartilhar IG, inicialmente na administração pública, e depois para toda a sociedade;
- Incrementar a administração eletrônica no setor público;
- Garantir aos cidadãos os direitos de acesso à IG pública para a tomada de decisões;
- Incorporar a IG produzida pela iniciativa privada;
- Harmonizar a IG disponibilizada, bem como registrar as características dessa IG;
- Subsidiar a tomada de decisões de forma mais eficiente e eficaz.

A *justificativa* para a implantação de uma IDE está ligada, fundamentalmente, a duas idéias (IGN, 2008):

- O acesso aos dados geográficos existentes deve ocorrer de modo fácil, cômodo e eficaz;

- A IG deve ser reutilizada uma vez que tenha sido usada para o projeto que justificou a sua aquisição, face aos custos elevados de sua produção.

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 1.1 apresenta esses componentes e serve de base para a elaboração do presente Plano de Ação, como se pode notar nos temas e conteúdos explorados em cada capítulo do plano.

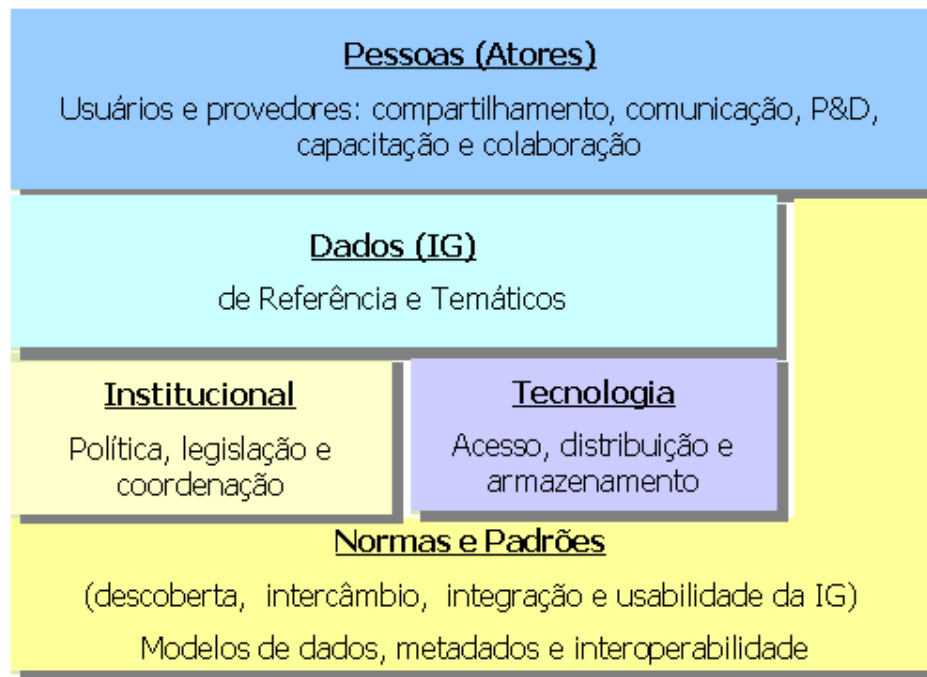


Figura 1.1 - Componentes de uma IDE.

Fonte: Adaptado de Warnest (2005).

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

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

Institucional – O componente institucional compreende as questões de *política, legislação e coordenação*. Da perspectiva de política, a *custódia*, o *preço* e o *licenciamento* têm papéis importantes (WARNEST, 2005).

A custódia trata da responsabilidade em assegurar que os conjuntos de dados de referência sejam adquiridos, produzidos e mantidos de acordo com especificações, padrões e políticas definidas pela IDE, em atendimento a uma comunidade de usuários (MASSER, 2002). A custódia, uma vez estabelecida, contribui para eliminar duplicidades, referencia a informação, suporta a criação, produção e administração dos dados, produtos e serviços de informação espacial, além de facilitar a aquisição de produtos de informação.

Os custos, política de preços, licenciamento e autorizações de uso proveem os meios comercial e legal para salvaguardar os interesses de provedores, bem como dos usuários. As questões políticas e legais são tratadas para assegurar o efetivo gerenciamento de risco associado com o uso de informação espacial, e também com a finalidade de detalhar os termos e as condições para seu uso (THOMPSON; WARNEST; CHIPCHASE, 2003, *apud* PAIXÃO, NICHOLS; COLEMAN, 2008).

Tecnologia – Descreve os *meios físicos* e de *infraestrutura* necessários para o estabelecimento da rede e dos *mecanismos informáticos* que permitam: buscar, consultar, encontrar, acessar, prover e usar os dados geoespaciais. Teoricamente auxilia a manter, processar, disseminar e dar acesso a dados espaciais (WILLIAMSON, RAJABIFARD; FEENEY, 2003).

Normas e Padrões – Permitem a *descoberta*, o *intercâmbio*, a *integração* e a *usabilidade* da informação espacial. Padrões de dados espaciais abrangem sistemas de referência, modelo de dados, dicionários de dados, qualidade de dados, transferência de dados e metadados (EAGLESON; ESCOBAR; WILLIAMSON, 2000, *apud* PAIXÃO; NICHOLS; COLEMAN, 2008).

1.3 Elementos da Arquitetura Informacional de uma IDE

Esta seção focaliza os elementos essenciais da arquitetura informacional de uma IDE – *dados*, *metadados* e *serviços* – e discorre sobre uma gama de conceitos importantes associados a tais elementos. Os Capítulos 4 e 5 aprofundam as questões referentes a dados, metadados e serviços no contexto particular da INDE. Neste capítulo, o enfoque é conceitual e informativo.

1.3.1 Dados, informação e conhecimento

A literatura especializada evidencia a diversidade de conceituações e termos empregados para designar dados espaciais, informação geográfica ou geoespacial, bases geoespaciais e conhecimento geoespacial. No entanto, num nível mais básico, constata-se que existem conceituações e compreensões diversas do que vem a ser dado, informação e conhecimento, embora esses conceitos sejam intrinsecamente interdependentes.

Pela importância de tais conceitos para o entendimento dos capítulos subsequentes, este primeiro item da Seção 1.3 é dedicado aos mesmos.

Dados são observações ou o resultado de uma medida (por investigação, cálculo ou pesquisa) de aspectos característicos da natureza, estado ou condição de algo de interesse, que são descritos através de representações formais e, ao serem apresentados de forma direta ou indireta à consciência, servem de base ou pressuposto no processo cognitivo (DAVENPORT, 2001; HOUAISS, 2001; SETZER, 2001;).

A *informação* é gerada a partir de algum tratamento ou processamento dos dados por parte do seu usuário, envolvendo, além de procedimentos formais (tradução, formatação, fusão, exibição, etc.), processos cognitivos de cada indivíduo (LISBOA, 2001; MACHADO, 2002; SETZER, 2001).

As características, compreensão, utilização e aplicação da informação variam conforme elas sejam tratadas por diferentes organizações e pessoas. Ikematu (2001) apresenta as seguintes propriedades significativas da informação:

- A informação é compartilhável infinitamente;
- O valor da informação aumenta com o seu uso e a sua socialização;
- O valor da informação diminui com o tempo. Porém, a vida útil e seu histórico temporal variam conforme o tipo da informação. A informação para tomada de decisão tem uma vida útil maior

que as informações operacionais (dependendo da área do conhecimento ou do tipo de negócio);

- ≠ O valor da informação aumenta quando ela é combinada/integrada com outro dado e também tem sua utilização ampliada quando é comparada e integrada com outra informação.

O *conhecimento* é definido como "informações que foram analisadas e avaliadas sobre a sua confiabilidade, sua relevância e sua importância" (DAVENPORT, 2001), sendo gerado a partir da interpretação e integração de dados e informações. A combinação e análise de dados e informações de várias fontes compõem o conhecimento necessário para subsidiar a tomada de decisão, inerente a um negócio ou a um assunto a ser tratado.

O conhecimento é dinâmico, sendo modificado pela interação do indivíduo com o ambiente, caracterizando um aprendizado. Em uma visão mais ampla, Rezende aponta que o aprendizado é a integração de novas informações em estruturas de conhecimento, de modo a torná-las potencialmente utilizáveis em processos futuros de processamento e de elaboração por parte de cada indivíduo.

1.3.2 Dados e informações geoespaciais

Conforme apresentado por Aronoff (1989) e Borges (1997), "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 ou georreferenciados 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.

Longley et al. (2001) destacam que "o adjetivo geográfico se refere à superfície e ao espaço próximo da Terra", e "espacial refere-se a algum espaço, não somente ao espaço da superfície da Terra". Como exemplos de espaços não geográficos pode-se citar: o espaço cósmico, o espaço do corpo humano, que é captado por instrumentos que geram imagens para diagnósticos, e diversos outros espaços de interesse das diferentes áreas do conhecimento.

Observa-se recentemente a utilização, cada vez mais frequente, do termo "geoespacial" para designar uma região do espaço 3D que compreende a superfície da Terra, seu subsolo e o espaço próximo ao planeta (LONGLEY et al., 2001). Essa concepção, ilustrada na Figura 1.2, aparece na denominação escolhida para a IDE do Canadá: Infraestrutura de Dados Geoespaciais Canadense – CGDI. O Comitê Permanente para a Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas (CP-IDEA) também preconiza o uso do termo *dados geoespaciais*.

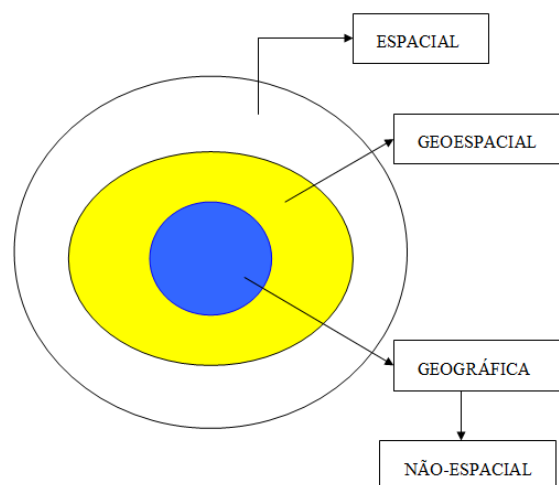


Figura 1.2 - Da perspectiva espacial à geográfica.

Fonte: CGDI (2000).

Para Lisboa (2001), a informação é obtida a partir do processamento ou da contextualização de dados brutos ou processados. De forma análoga, a *informação geográfica* é resultado do processamento de dados geográficos. 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*.

Bases geográficas ou bases geoespaciais agregam conjuntos de dados identificados por seu posicionamento na superfície da Terra. Tais conjuntos são descritos, na sua dimensão espacial, em relação a um sistema geodésico de referência e, na sua dimensão descritiva, através de representações gráficas feitas em relação a um determinado sistema cartográfico de referência.

As bases geoespaciais são especializações das bases espaciais. As bases geodésicas e cartográficas são especializações das bases geográficas ou geoespaciais, que compreendem as observações e as coordenadas das estações componentes do sistema geodésico nacional (bases de dados geodésicos) e o mapeamento sistemático terrestre nacional (geográfico, topográfico e especial). Entretanto, as bases de dados geoespaciais, em seu sentido mais amplo, incluem as bases que retratam todos os temas relativos às informações do espaço próximo, da superfície e do subsolo do planeta Terra (bases de dados temáticos).

No Marco Legal da INDE (Decreto nº 6.666/08, DOU de 28/11/2008,p. 57), dados ou informações geoespaciais são definidos como

aqueles que se distinguem essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instante ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto (BRASIL, 2008).

1.3.3 Classificação dos dados de uma IDE

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. Podem ser entendidos como **insumos** básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas. São de **referência** dados sobre os quais se constrói ou se referencia qualquer outro dado de referência ou temático.

Numa IDE de abrangência nacional, os dados de referência podem variar com uma série de fatores tais como: o desenvolvimento ambiental, o desenvolvimento científico e socioeconômico do país; o nível tecnológico da produção de suas agências governamentais; as suas características geográficas, territoriais e ambientais. A Figura 1.3 aponta os dados de referência de diversos países, que tipicamente compreendem os seguintes conjuntos de dados:

- ≠ De controle geodésico;
- ≠ Das cartas topográficas e cadastrais;
- ≠ Nomes geográficos;
- ≠ Limites político-administrativos;
- ≠ Elevação e batimetria; e
- ≠ Registro de propriedades e terras.

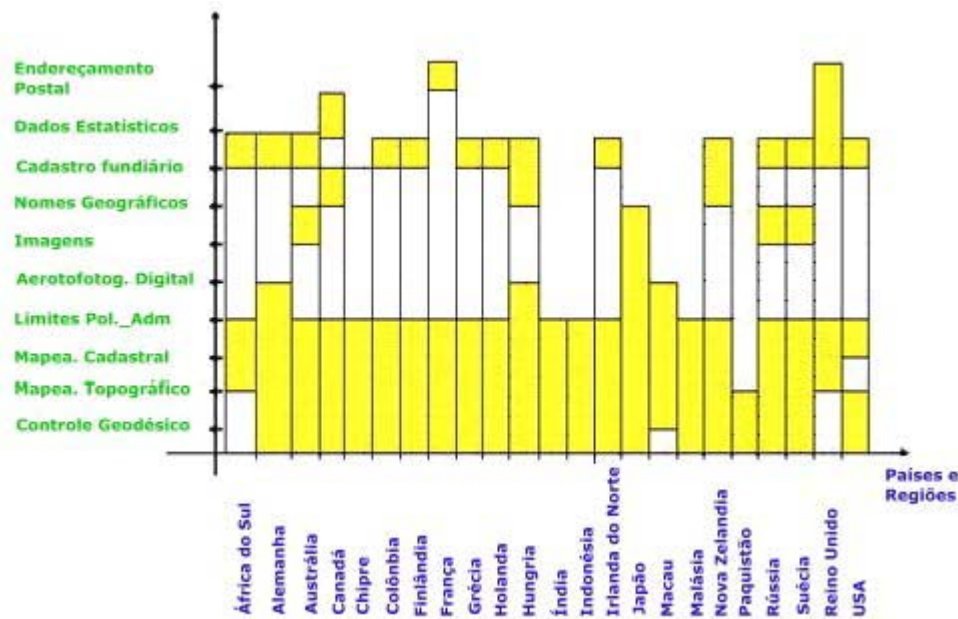


Figura 1.3 - Dados de referência, por país.

Fonte: Onsrud (2001).

Os chamados **dados temáticos** de uma IDE são os conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno ou temática (clima, educação, indústria, vegetação, etc.) em uma região ou em todo o país. Incluem valores qualitativos e quantitativos que se referem espacialmente aos dados de referência, e normalmente estão ligados aos objetivos centrais da gestão dos seus respectivos órgãos produtores. Os dados temáticos são gerados por diferentes atores setoriais, regionais, estaduais, municipais ou de outro âmbito. A Figura 1.4 apresenta os conjuntos de dados temáticos de diversos países.

Cabe observar que oito países - Colômbia, Hungria, Indonésia, Irlanda do Norte, Japão, Rússia, Suécia e EUA - assumem como dados de referência conjuntos de dados geoespaciais considerados como temáticos por outros países, como, por exemplo: vegetação; solos; geologia; cobertura e uso da terra, que são definidos especialmente pelas características físico-ambientais e pela atuação dos setores econômicos (agricultura, mineração e petróleo, e riscos naturais) de cada país. Não existe uma regra rígida para definição de dados temáticos.

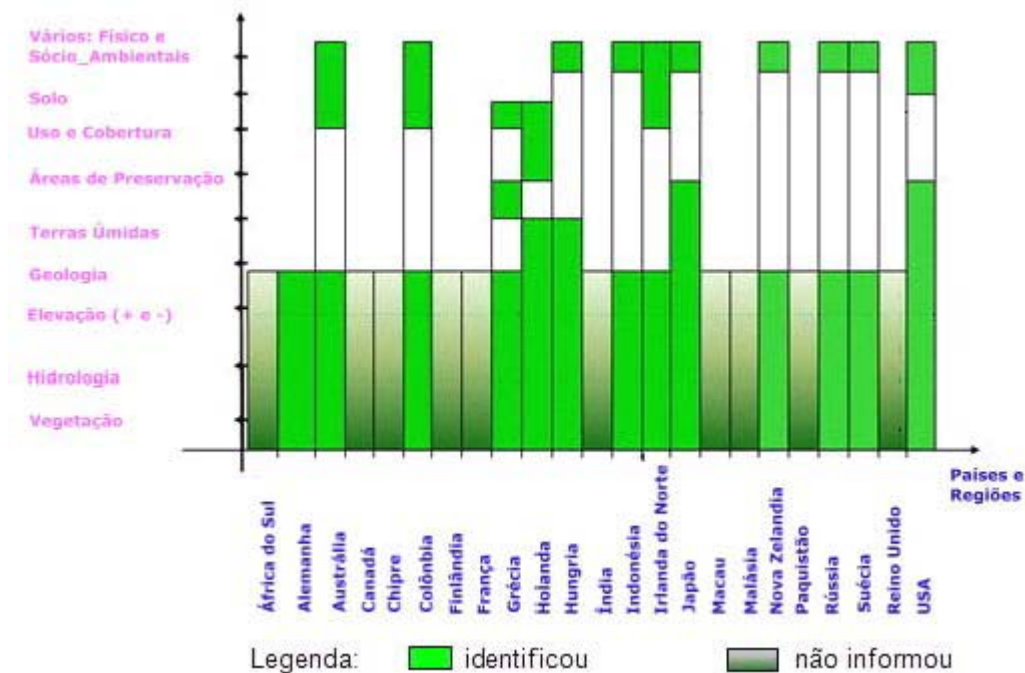


Figura 1.4 - Dados temáticos, por país.

Fonte: Onsrud (2001).

A bibliografia especializada aponta uma terceira classe de dados, além dos de referência e dos temáticos: os **dados de valor agregado**. Trata-se de dados adicionados por usuários ou produtores (públicos ou privados) aos dados de referência e temáticos, por determinado interesse e utilização específica, e que podem pertencer aos âmbitos setoriais, regionais, estaduais, municipais, urbanos e outros. Os dados de valor agregado podem ter uma ampla diversidade de detalhamento temático e de cobertura geográfica.

Os dados de referência, temáticos e de valor agregado são considerados *oficiais*, no caso do Brasil, quando padronizados e homologados pelo órgão competente. O § 2º do Art. 2º do Decreto nº 6.666/08 contempla o assunto, conforme abaixo:

“§ 2º Serão considerados dados geoespaciais oficiais aqueles homologados pelos órgãos competentes da administração pública federal, e que estejam em conformidade com o inciso I do caput.” (O inciso I do caput trata da definição de dado ou informação geoespacial.)

O Capítulo 4 é dedicado aos dados e metadados da INDE, e um dos objetivos que se propõe para o mesmo é a identificação de quais conjuntos de dados serão considerados de referência e temáticos na INDE brasileira. Essa análise deve levar em conta as necessidades e demandas por IG do governo e da sociedade, e ser isenta de qualquer tipo de viés; particularmente do viés cartográfico, que tende a prevalecer nesse tipo de discussão. É necessário que se tenha em mente que os conjuntos e bases de dados que compõem uma IDE não se restringem a mapas digitais e que uma IDE também deve facilitar a disseminação e o acesso a esses dados.

1.3.4 Metadados e qualidade de documentos cartográficos

A evolução da ciência da computação, da tecnologia da informação e suas aplicações na produção de dados geoespaciais têm barateado e popularizado o uso de geotecnologias tais como: Sistema de Informações Geográficas (SIG), Sensoriamento Remoto (SR), Sistema de Posicionamento Global (GPS), Serviços Baseados em Localização (LBS). Contudo a integração consistente de dados oriundos de diversas fontes (bases cartográficas de referência e bases temáticas) requer conhecimento de conceito, normas e especificações inerentes aos dados e às aplicações a que se destinam.

O crescimento significativo no uso das geotecnologias em diversos setores, notadamente em planejamento e gestão territorial, tem contribuído para a geração de grandes volumes de dados e informações geoespaciais por parte de organizações públicas e privadas. Entretanto, como esses dados são normalmente produzidos para atender a requisitos específicos de projetos e aplicações, apresentam especificações e características técnicas diversas.

Nesse contexto de produção e de especificações diversificadas, a interpretação e o uso adequado dos dados por diferentes tipos de usuários demandam a disponibilização de um conjunto de informações sobre esses dados, que propicie a compreensão e o entendimento sobre a sua aplicabilidade e forma de utilização. Os metadados são definidos por um conjunto de dados e informações que documenta e descreve os dados.

O vocábulo metadados adquiriu o significado popularizado de “os dados sobre o dado”. A bibliografia especializada aponta diversas definições para metadados, no seu sentido mais amplo, e para **metadados geoespaciais**, que constituem uma especialização do conceito mais amplo de metadados. A seguir são apresentadas algumas definições :

- Descrição de alto nível, disponibilizando informações sobre referenciamento espacial, qualidade, linhagem, periodicidade, acesso e distribuição dos dados (GOODCHILD, 1997);
- Dados que identificam e descrevem como utilizar os dados (LONGLEY et al., 2001); e
- Informação essencial para que os dados geográficos sejam utilizados de forma consistente (PEREIRA et al., 2001).

Para Goodchild (1997), Lima, Câmara e Queiroz (2002), Ribeiro (1997), Weber et al. (1999), a utilização de metadados tem como objetivos principais:

- Preservar os investimentos internos (das organizações) na produção dos dados;
- Compor o portfólio de informação e dados das organizações/instituições;
- Prover informações para identificar, processar, interpretar e integrar dados de fontes externas.

Em síntese, pode-se dizer que os metadados têm por objetivo documentar e organizar, de forma sistemática e estruturada, os dados das organizações, facilitando seu compartilhamento e manutenção, além de disciplinar a sua produção, armazenamento e, essencialmente, orientar a sua utilização nas diversas aplicações dos usuários.

Em seu Art. 2º, inciso II, o Decreto nº 6.666/08 define “metadados de informações geoespaciais” da seguinte maneira: “conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração.”

Com a utilização crescente da rede mundial de informação (Internet), a busca por dados e informações tem sido ampliada de forma significativa. Os metadados tornam-se peças essenciais nesse ambiente, provendo as descrições dos dados e, desse modo, permitindo que os dados se tornem úteis. Tais informações – os metadados – são constituídas por um conjunto de características sobre os dados que nem sempre estão incluídas nos dados propriamente ditos.

A documentação de forma sistemática e estruturada dos dados cartográficos, através de padrão de metadados geoespaciais, para a divulgação e disseminação de produtos da Cartografia Sistemática Terrestre – escalas geográfica, topográfica e cadastral –, é considerada um fator fundamental para que se garanta a utilização e integração desses dados e informações aos sistemas de informação e de apoio à decisão, para os quais a componente posicional seja relevante. Os dados e informações contidos nos documentos da cartografia sistemática terrestre são as referências geométricas do espaço territorial, ou seja, retratam os elementos do meio físico e biótico da porção do território nacional, modelados

adequadamente para serem visualizados nas diversas escalas de representação cartográfica. Esses documentos correspondem às bases de referência para que outros temas possam ser compilados ou georreferenciados (ARIZA, 2002; LONGLEY et al., 2001).

Como a construção de sistemas de informação de abrangência nacional tem sido, normalmente, um esforço de Estado/Nação, alguns países iniciaram articulações internas e externas (através da criação de Comitês, Grupos de Trabalhos, etc.) para o desenvolvimento de propostas de padrões de metadados para os seus sistemas de informação estatística, cartográfica, geodésica e ambiental. No Brasil, observa-se que poucas organizações estão implementando os metadados de suas bases geoespaciais e, mesmo assim, não dispõem de um padrão de metadados geoespaciais.

Com a evolução dos serviços disponibilizados no ambiente web o intercâmbio de dados tem sido intensificado e facilitado pelo desenvolvimento de aplicativos para a transferência de informações. Segundo Weber et al. (1999), “as aplicações de transferência de dados implicam numa série de ações conjuntas envolvendo acesso, disponibilidade e adequação dos dados”, além das informações necessárias para processar e utilizar o conjunto de dados, ou seja, os metadados.

Cabe ressaltar que os metadados fornecem as informações necessárias para se conhecer o que um conjunto de dados oferece – seu conteúdo e características –, além das formas de apresentação e representação dos dados. Desse modo, os metadados informam as características de dados a serem disponibilizados e acessados numa IDE.

IGAC (2005) menciona a **função e importância dos metadados**, listadas a seguir:

- Descrevem os recursos dos dados e sua organização;
- Melhoram a produtividade interna das instituições;
- São elementos-chave na gestão de dados geoespaciais;
- Facilitam a reutilização da informação e são importantes nos processos de divulgação, porquanto suportam a busca e conhecimento dos dados existentes;
- Reduzem a duplicidade de esforços com a divulgação do elenco de dados das instituições.

Pode-se elencar as seguintes orientações para a geração de metadados:

- Deve-se buscar a geração de metadados ao longo da produção dos dados;
- Em projetos de geração de dados deve-se prever os investimentos necessários para a geração de metadados;
- Na geração de metadados priorizar os conjuntos de dados mais atuais em relação aos mais antigos.

As seções definidas nos diversos padrões de metadados geoespaciais existentes correspondem a três níveis de metadados: de descoberta ou de identificação; de exploração; e de utilização (NGDF, 2000).

Os **metadados de identificação** compreendem as informações necessárias para o usuário discernir sobre o conteúdo, formato e extensão de um conjunto de dados geoespaciais. Esses metadados cobrem as questões referentes ao “o que, quem, onde, como e quando”, permitindo ao usuário decidir se o conjunto de dados é potencialmente útil.

Os **metadados de exploração** relatam as informações relevantes para os usuários avaliarem a adequação dos dados geoespaciais às exigências de suas aplicações. O conjunto de metadados (de exploração) referente à qualidade informa sobre as especificações técnicas de produção consideradas na aquisição, tratamento e representação cartográfica e geográfica dos dados. A existência de medidas de qualidade de dados é fundamental para avaliar a confiabilidade de resultados obtidos a partir de aplicações de análises espaciais efetuadas com esses dados.

Em geral, os metadados de qualidade de dados geoespaciais descrevem: a linhagem, a acurácia, a consistência lógica, a completeza, e, dependendo do tipo de dados que se está descrevendo, a precisão, restrições de captação/aquisição e os tratamentos (conversões, correções, etc.) efetivados durante a produção de um conjunto de dados.

Os **metadados de utilização** consistem nas seções que relatam as formas de obtenção dos dados, mídias para fornecimento, os requisitos computacionais (sistema operacional e aplicativos, dentre outros), os direitos autorais, as restrições e responsabilidades de uso. Nestes também são informados, opcionalmente, contatos adicionais para quaisquer dúvidas na utilização dos dados.

Um **perfil de metadados** geoespaciais deve conter um conjunto básico de elementos que retrate as características dos produtos cartográficos derivados daqueles dados, e garanta sua identificação, exploração e utilização consistente. Esse conjunto básico é proposto como o núcleo comum a todos os tipos de produtos cartográficos. Os produtos de mapeamento especial, cadastral e temático requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas especificidades.

Analisando-se os conjuntos de informações que compõem os padrões de metadados geoespaciais existentes e considerando a crescente produção de dados geoespaciais em ambiente digital nas últimas décadas, pode-se inferir que os documentos afetos à cartografia sistemática terrestre requerem, para uma utilização consistente, no mínimo:

- Identificação;
- Abrangência geográfica;
- Organização espacial e referência espacial;
- Linhagem (insumos e processos de produção);
- Qualidade e *status*;
- Entidades e atributos;
- Créditos e restrições de uso;
- Formas de fornecimento e de acesso; e
- Referência dos metadados.

A **Comissão Nacional de Cartografia** (CONCAR), através do seu Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais (CEMG), está implementando o Perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro (Perfil MGB) baseado no padrão ISO 19115, objeto de consulta pública para que sejam acrescidas as contribuições e sugestões dos produtores e usuários deste tipo de dado. Esse tema é revisitado no Capítulo 4 deste documento.

A qualidade é entendida como a conformidade com especificações projetadas ou prescritas (ARIZA, 2002). O Quadro 1.1 apresenta como a questão da qualidade foi e é tratada na Era Industrial e na Era da Informação (e Serviços), passando do controle de qualidade de projetos, processos e produtos para a qualidade total e a certificação segundo padrões internacionais.

Quadro 1.1 - Evolução histórica de qualidade

Fase Industrial	Ano
Qualidade do produto	1775
Qualidade do processo	1924
Qualidade do projeto	1975

Fase de Informação (e Serviços)	Ano
Controle total da qualidade	1956
Círculos de qualidade	1960
Qualidade total	1984
Certificação	1987

Fonte: Sebastian e Col, *apud* Ariza (2002).

A expansão do uso de geotecnologias por usuários de outros setores do conhecimento, alheios a questões de precisão cartográfica, tem ocasionado inadequações na utilização e integração de dados (Quadro 1.2). Outras questões que concorrem para a inadequada utilização de bases cartográficas como referências para mapeamentos temáticos são: falta de capacitação adequada, ausência de documentação e inadequação das bases cartográficas utilizadas.

Aspectos relevantes, tais como modelo de dados, aquisição, referenciais e tratamento geodésico/cartográfico e formas de representação, armazenamento, entre outros itens técnicos de produção, são muitas vezes ignorados, contribuindo para a ocorrência de inconsistências na utilização de documentos cartográficos como referência para outras determinações (Quadro 1.3).

Quadro 1.2 - Problemas usuais no manejo de informação geoespacial

QUESTÕES	ORIGEM
Heterogeneidade	Mídias diversas Formatos diferentes Cartográfica: - Escalas - Projeções - Simbologia - Temática
Referência temporal	Diferentes datas de elaboração
Complexidade	Representação de elementos com diversas geometrias
Múltipla procedência	Variedade de produtores Finalidades distintas Precisões diversas Métodos diferentes
Documentação	Legenda (não completa) Não adoção de padrões de metadados

Fonte: Adaptado de Ariza (2002).

A produção de bases cartográficas e temáticas sem a devida documentação associada inviabiliza a aferição de sua qualidade. O controle e a documentação da produção fornecem as garantias de geração consistente de dados, de preservação dos investimentos de produção e de disseminação eficiente. Os metadados implementam de forma estruturada e padronizada essa documentação, informando aos usuários o conteúdo, as características, as especificações, a qualidade, as restrições e responsabilidades de uso dos produtos disponibilizados.

Quadro 1.3 - Processos geradores de erros na produção/uso de dados geoespaciais

PROCESSO	MOTIVO
Modelagem conceitual	Inadequação do modelo de dados
Levantamento/aquisição de dados	Erros no trabalho de campo Erros nas fontes de informação utilizadas Inexatidão da digitalização Inexatidão dos elementos geográficos
Armazenamento	Precisão numérica e espacial inadequada Erros de processamento
Manipulação/tratamento	Erros de superposição Intervalos de classes inadequados Propagação de erros
Representação cartográfica	Erros de transformação de coordenadas Inexatidão de escala Inexatidão do dispositivo de saída Deformações do suporte de reprodução
Utilização	Entendimento incorreto Uso inadequado

Fonte: Aronoff (1989).

1.3.5 Serviços web e arquitetura orientada para serviços (SOA)

Serviços web podem ser entendidos como aplicações e componentes de aplicações acessíveis pela web, capazes de trocar dados, compartilhar tarefas e automatizar processos pela Internet. Pelo fato de se basearem em padrões simples e não proprietários, os serviços web possibilitam que programas se comuniquem diretamente uns com os outros e troquem dados independentemente de sua localização, plataformas de processamento, sistemas operacionais ou linguagens.

O conceito de serviço web é central na compreensão do modelo funcional de uma IDE. Cada vez mais as IDEs vêm sendo implementadas sob a filosofia **SOA** (*Services Oriented Architecture* ou Arquitetura Orientada a Serviços), surgindo daí o conceito de Infraestruturas de Dados Espaciais Orientadas a Serviços, que será aprofundado a partir desta seção.

Em um ambiente SOA, os nós da rede disponibilizam seus recursos a outros nós na forma de serviços independentes, aos quais todos têm acesso de um modo padronizado a partir de **metadados de serviços**. Ao contrário das arquiteturas orientadas a objetos, as SOAs são formadas por serviços de aplicação fracamente acoplados e altamente interoperáveis. Para se comunicarem, esses serviços se baseiam numa definição formal independente da plataforma subjacente e da linguagem de programação.

Através da SOA pretende-se que os componentes de software desenvolvidos sejam altamente reutilizáveis, já que a interface entre tais componentes se define segundo um padrão público e aberto. Assim, um serviço desenvolvido na linguagem C#, por exemplo, pode ser usado por uma aplicação Java. Desse modo, os serviços web tendem a reduzir os custos de integração de software e compartilhamento de dados. A infraestrutura de padrões e serviços web amplia consideravelmente o acesso dos usuários a recursos de processamento.

Uma definição alternativa para SOA é encontrada na Wikipedia:

SOA é uma metodologia de desenvolvimento de sistemas e integração, na qual a funcionalidade é agrupada em torno de processos de negócio e empacotada na forma de serviços interoperáveis. A SOA separa as funções em unidades distintas, ou serviços, que

são acessíveis através da rede para que possam ser combinados e reutilizados, com máxima flexibilidade, na criação de aplicações de negócio.

A metodologia de modelagem e projeto para aplicações SOA se conhece como “análise e projeto orientado a serviços”. A SOA é tanto um marco de trabalho para o desenvolvimento de software como um marco de trabalho de implantação. Para que um projeto SOA tenha êxito, a equipe de desenvolvimento deve pautar-se pela mentalidade de criar serviços de uso compartilhado (de interesse comum). O desenvolvimento de sistemas segundo a SOA requer um compromisso com esse modelo em termos de planejamento, ferramentas e infraestrutura.

Na implementação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais Orientada para Serviços (IOS), a arquitetura de serviços web assume a existência de três papéis – **Provedor**, **Consumidor** (também chamado Usuário ou Cliente), **Registro** – os quais executam três tipos de operação segundo o esquema da Figura 1.5.

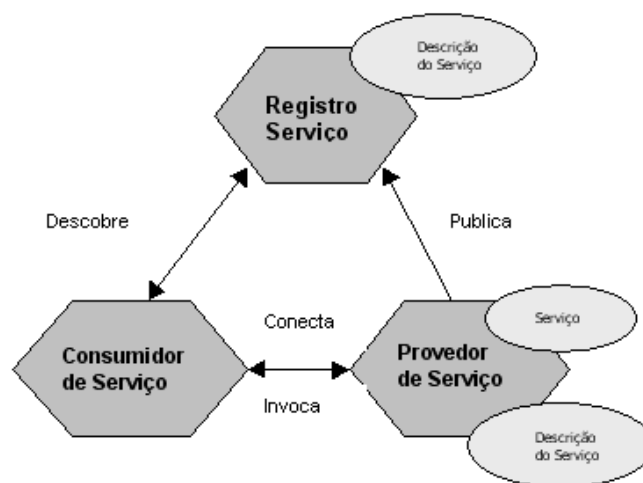


Figura 1.5 - Modelo de arquitetura SOA para IDE.

Fonte: IGN/IDEE (2008).

Provedores (também chamados de “Produtores” no caso de provedores de dados) disponibilizam ou publicam seus metadados (de dados ou de serviços) através de um agente intermediário, o qual mantém um Registro contendo a descrição dos dados e serviços disponíveis (através de catálogos de dados e de serviços). Os Consumidores ou Usuários buscam e encontram os dados e serviços de que necessitam através do agente, e os requisitam ou invocam diretamente dos Provedores. O acesso ao Registro geralmente é feito mediante um **portal**.

No contexto de uma IOS é comum encontrarmos as expressões **geosserviços web** ou **serviços web OGC** (OWS), pois os padrões e protocolos mais utilizados são aqueles elaborados e disseminados por aquela que é, talvez, a organização internacional de maior influência no campo de geoprocessamento pela web: a **OGC** (*Open Geospatial Consortium*). No entanto, existem **protocolos** ainda mais básicos que os da OGC, elaborados e difundidos pelo **W3C** (*World Wide Web Consortium*), aos quais a OGC procura aderir.

Os protocolos preconizados pelo W3C estão cada vez mais difundidos no mundo dos serviços web, sendo aqueles mais usados na implementação de uma arquitetura SOA. Num nível mais básico são eles que viabilizam as operações indicadas na Figura 1.5: “Publica”, “Descobre” (ou “Encontra”) e “Conecta” (ou “Requisita”, ou “Invoca”). Tais protocolos são os seguintes:

- **HTTP** (*Hyper Text Markup Language*): especifica como o navegador (*browser*) e o servidor intercambiam informação na forma de solicitação e resposta.

- **XML** (*Extensible Markup Language*): trata-se de um sistema de codificação de dados na forma de texto; sua principal característica é que pode ser “compreendido” e processado por software; terá um papel importante na Web Espacial, pois serve de plataforma para a GML, um padrão de codificação XML para dados espaciais, e também porque metadados codificados em XML, para dados espaciais e geosserviços, oferecem uma base para buscas em catálogos de dados e serviços.
- **SOAP** (*Simple Object Access Protocol*): é uma especificação de protocolo criada por Microsoft, IBM e outros, atualmente sob os auspícios do W3C, que define como dois objetos em diferentes processos podem comunicar-se pelo intercâmbio de dados XML. Ou seja, define um modo uniforme de “entregar” ou passar dados codificados em XML.
- **UDDI** (*Universal Description, Discovery and Integration*): é uma coleção de protocolos e APIs (*Application Programming Interfaces*) que permite o registro e a descrição de serviços web de modo que os mesmos possam ser catalogados e procurados; o registro no catálogo UDDI é feito em XML. UDDI pode ser definido como o “catálogo de negócios” da Internet, através do qual serviços web podem ser comprados ou vendidos como qualquer outro produto de comércio eletrônico.
- **WSDL** (*Web Services Description Language*): descreve a interface pública aos serviços web e, assim como o SOAP, também se baseia em XML; o WSDL descreve a forma de comunicação, vale dizer, os requisitos do protocolo e os formatos das mensagens necessários para interagir com os serviços listados no catálogo.

SOAP, UDDI e WSDL são tecnologias independentes de plataformas que fazem uso extensivo de XML, uma linguagem padrão que é usada para definir protocolos e codificar os pacotes de dados que as aplicações empregam para se comunicarem entre si. Através de mensagens SOAP o catálogo UDDI pode ser acessado. Como resultado desse acesso é gerado um (ou mais) documento(s) WSDL contendo a descrição dos requisitos do protocolo e os formatos da mensagem solicitada para interagir com o(s) serviço(s) registrado(s) no catálogo.

Pela sua importância para este documento, os conceitos associados aos geosserviços web e à IOS serão ampliados na próxima seção.

1.4 Geosserviços web: Base de uma IDE Orientada para Serviços (IOS)

O processamento de dados espaciais, ou geoprocessamento, é um domínio de processamento que muito se beneficia da web. O geoprocessamento compreende um conjunto complexo e diversificado de operações caras de se manter em sistemas *standalone* repletos de recursos. A saída para esse problema está nos **geosserviços web**, que são concebidos para prover os usuários com funções integradas utilizáveis de modo seletivo como, por exemplo, converter dados armazenados em dois ou mais servidores para o mesmo sistema de referência de coordenadas.

O modelo de serviço é o modelo que governa a estrutura dos geosserviços web. É uma arquitetura na qual serviços individuais têm interfaces de tipos conhecidos. Estas são descritas em **metadados de serviços**, que se encontram disponíveis para os usuários através de uma solicitação padronizada pela OGC (comando *Get Capabilities*). Existem catálogos ou registros de serviços que oferecem acesso a coleções de metadados de serviços através de consultas. Os geosserviços são endereçáveis por uma URL e estão disponíveis ao público através da Internet.

Na iniciativa de geosserviços web, a OGC vem construindo as interfaces para serviços e dados espaciais e também definindo a informação de metadados, tendo em vista assegurar que a arquitetura

funcionará em um ambiente de geoprocessamento distribuído. Alguns dos serviços mais importantes especificados e documentados pela OGC são descritos a seguir de forma resumida (IGN/IDEE (2008)):

- **WMS (Web Map Service)**
Esse padrão OGC especifica o comportamento de um serviço que produz, permite visualizar e consultar mapas georreferenciados. O serviço WMS permite visualizar IG em geral e consultar as entidades mostradas num mapa vetorial; permite superpor dados vetoriais a dados matriciais em diferentes formatos, sistemas de referência de coordenadas e projeções, situados em diferentes servidores. As petições WMS podem ser feitas por um navegador padrão em forma de URLs.
- **WFS (Web Feature Service)**
Permite ao usuário acessar, consultar e até modificar (inserir, atualizar e eliminar) todos os atributos de um fenômeno geográfico representado em formato vetorial. Considera implicitamente que os dados vetoriais estarão no formato GML; no entanto, qualquer outro formato vetorial pode ser utilizado. O repositório de dados só pode ser visto através da interface WFS.
- **WCS (Web Coverage Service)**
Em inglês, o termo *coverage* (“cobertura”) refere-se a um arquivo ou conjunto de dados em formato matricial, usado para representar fenômenos com variações espaciais contínuas. O serviço WCS permite não apenas visualizar dados em formato matricial, mas também consultar o valor numérico associado a cada pixel. Diferentemente do WFS, que devolve fenômenos geográficos discretos, o WCS devolve representações de fenômenos espaciais que relacionam um domínio espaço-temporal com um espectro de propriedades.

O WCS permite consultas complexas aos dados. Este serviço possibilita que os dados sejam interpretados, extrapolados, etc., e não somente visualizados, como acontece no WMS.
- **Gazetteer (Serviço de Nomes Geográficos, no Brasil)**
Esse serviço permite localizar um fenômeno geográfico mediante o seu nome. Devolve geometria das entidades que estão associadas ao nome do topônimo buscado, combina topônimos com buscas espaciais e localiza informação literal mediante textos ou buscas espaciais. A consulta por nome permite fixar outros critérios como a extensão espacial em que se deseja buscar, ou o tipo de fenômeno dentro de uma lista disponível (rio, montanha, povoado, etc.). A especificação OGC do *Gazetteer* corresponde a um perfil do WFS.
- **CSW (Web Catalog Service)**
O CSW é uma especificação de serviço da OGC que permite a publicação e o acesso a catálogos digitais de metadados para dados e serviços geoespaciais, assim como outra informação de recursos. Em termos básicos, o CSW permite publicar e buscar informação de dados, serviços, aplicações e, em geral, todo tipo de recurso. Os serviços de catálogo são indispensáveis para buscas e acesso aos recursos registrados dentro de uma IDE. Trata-se do tipo de serviço implementado pelas chamadas **Clearinghouses**, que têm por objetivo a busca e o acesso à IG.

O presente Plano de Ação para a construção da INDE poderá beneficiar-se da disponibilidade das especificações públicas e abertas dos serviços web OGC, baseadas em protocolos e padrões de ampla aceitação no mundo web, tendo em vista agilizar a oferta de geosserviços para a comunidade de usuários do Brasil. Este assunto será explorado com maior detalhamento, no que interessa à implementação da INDE, no Capítulo 5 do presente documento.

Davis e Alves (2006) propõem uma arquitetura para o desenvolvimento de uma infraestrutura de dados espaciais orientada para serviços baseada na SOA, onde os dados são providos por diferentes

serviços de informação através de redes de computadores, formando assim o que pode ser chamado de “segunda geração de IDE”, conforme ilustrado na Figura 1.6.

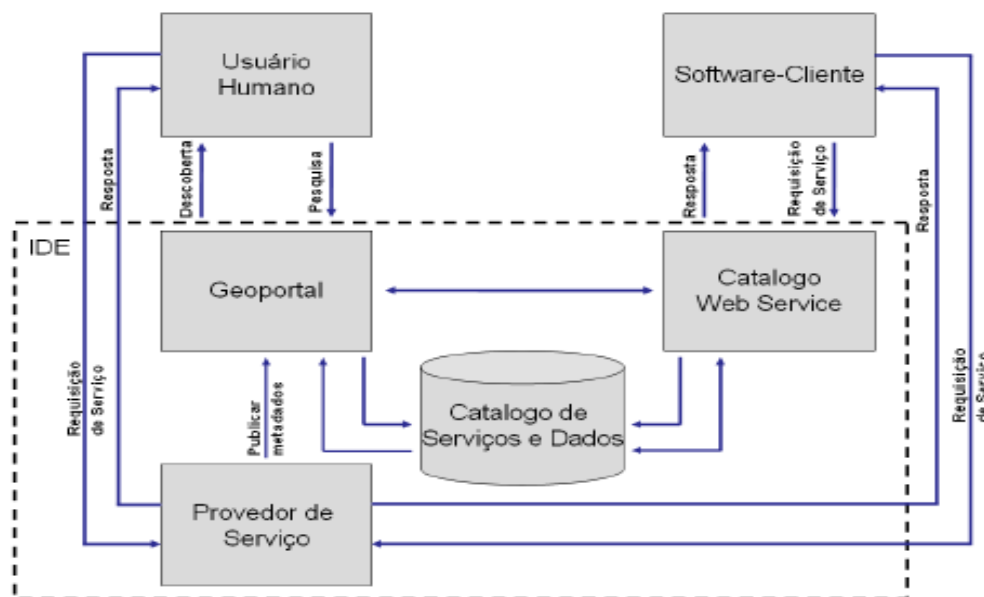


Figura 1.6 - Infraestrutura de dados espaciais orientada para serviços.

Fonte: Davis e Alves (2006).

Uma IDE Orientada para Serviços (IOS) pode ser entendida como a confluência entre diversos provedores de dados geográficos, cada qual fornecendo acesso a dados através de serviços web específicos, que podem ser encontrados através de mensagens XML. Para escolher quais dados e quais serviços preenchem suas necessidades, o usuário realiza buscas através de um repositório de metadados sobre informações e geosserviços disponíveis. Naturalmente, os provedores de tais informações e geosserviços devem ter, previamente, cadastrado os metadados no repositório (Figura 1.6).

Segundo Davis e Alves (2006) a idéia principal das IDEs é oferecer serviços de acesso à IG, com base em catálogos de acervos de dados, tornando indiferentes, aos olhos do usuário, o local, meio e estrutura física de armazenamento. Nas IDEs o acesso aos dados é realizado apenas através de serviços; é possível encapsular a estrutura física dos dados. Nelas o usuário também não precisaria conhecer o local onde os dados estão armazenados, pois cada provedor de dados se encarrega de registrar, junto a um serviço de catalogação, que dados possui, onde estão, como estão organizados, e onde estão os metadados.

Os citados autores observam que nas IDEs basta que o usuário consulte um serviço para determinar se os dados que procura estão disponíveis e outro para avaliar detalhes sobre sua fonte e produção, e, caso esteja satisfeito com as características dos dados, acione um terceiro serviço para recuperá-los. O modelo proposto por aqueles autores para a uma IOS lança mão da arquitetura de serviços da OGC, conforme ilustrado na Figura 1.7.

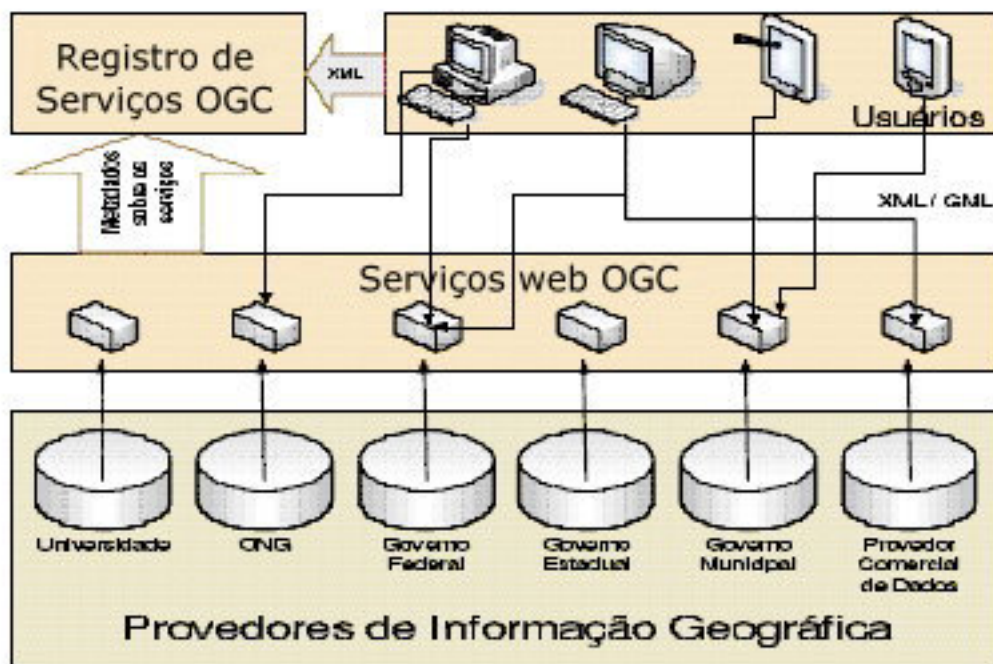


Figura 1.7 - Arquitetura de serviços OGC.

Fonte: Davis; Alves (2006).

As IOS devem ser distribuídas, suportar múltiplas aplicações, clientes de diversos tipos, inúmeras fontes de dados, múltiplos grupos para manutenção e atualização, todos formando um ambiente computacional heterogêneo. As IOS também não devem impor a adoção de produtos específicos aos seus participantes, mas devem, ao contrário, prover uma visão arquitetural e determinar o conjunto mínimo de padrões necessários para que exista interoperabilidade. Além disso, esses padrões precisam ser aceitos tão amplamente quanto possível.

1.5 Fatores de Sucesso na Implantação de uma IDE

Como conclusão deste capítulo de fundamentos conceituais, apresentam-se em revista os pré-requisitos e os fatores críticos de sucesso na construção de uma Infraestrutura de Dados Espaciais, segundo a experiência de países que largaram na frente nesse esforço.

Os seguintes **pré-requisitos** para a implantação de uma IDE podem ser citados:

- Mudança institucional quanto à cultura de documentação dos dados geoespaciais (através de padrão de metadados);
- Conscientização da gestão e do corpo técnico, de forma crescente e permanente, quanto à necessidade de conhecer e compor seus catálogos de dados e informações para integração e análise objetivando a tomada de decisão;
- Implementação e incorporação gradativa (sistemática e permanente) de catálogos de dados e metadados, segundo padrão internacional, das bases geoespaciais existentes;
- Implantação de mecanismos de busca e acesso, segundo padrão de dados e metadados, que propicie a usabilidade dos dados em nível nacional, regional e internacional.

Nota-se a importância da temática dos metadados, que será revisitada no Capítulo 4 deste Plano.

No Brasil, por conta de suas características de natureza geográfica e cultural, e dado o estágio de desenvolvimento de suas instituições, a proposta deste Plano de Ação é que a construção da INDE se realize gradualmente, por **ciclos de implantação**, com prazos e objetivos bem definidos. Neste sentido são sugeridos três ciclos, que serão oportunamente detalhados no Capítulo 8:

- **Ciclo I:** de agosto de 2009 até dezembro de 2010;
- **Ciclo II:** de 2011 até 2014;
- **Ciclo III:** de 2015 até 2020.

Desse modo, ao final do **Ciclo I** ou **1º Ciclo de implantação da INDE** espera-se que toda a infraestrutura física e informacional de dados, metadados e serviços, necessária para a publicação, busca e acesso a dados e IG produzidos por determinadas instituições do Poder Executivo Federal - identificadas no Capítulo 3 -, esteja totalmente implantada. No Plano de Ação (Capítulo 8) deverá ser detalhado o escopo do Ciclo I de implantação da INDE.

O êxito na implantação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais depende do balanceamento de uma série de fatores gerais, dentre os quais (ICDE, 1999):

- **Coordenação e condução** – a cargo dos principais produtores e usuários de dados e informações geoespaciais, considerando as necessidades nacionais;
- **Adesão de atores e partícipes** – instituições governamentais das diferentes esferas de governo, instituições não governamentais, academia, setor privado e cidadãos;
- **Respaldo político e financeiro** – o apoio das esferas superiores do governo é essencial na definição das diretrizes e no aporte de recursos financeiros para a execução das fases de implementação de uma IDE;
- **Cooperação técnica** – consiste em identificar as experiências de gerenciamento de dados geoespaciais, estabelecer acordos institucionais para o compartilhamento de dados, buscar apoio na experiência de outros países e manter interação com iniciativas regionais e global;
- **Pesquisa e desenvolvimento** – as tecnologias envolvidas na construção de uma IDE requerem pesquisa, estudos, investigações e projetos em: Telecomunicações, Tecnologia da Informação (Banco de Dados, Informática e Geomática), SIG, SR, GPS, LBS, entre outros.

Cabe ressaltar a importância de um plano de divulgação, que contemple a necessidade de elevar o nível de conscientização geral sobre a importância e os benefícios aportados por uma IDE. O plano de divulgação, assunto tratado no Capítulo 7, deve levar em conta que uma parte significativa do público-alvo, na qual se incluem os tomadores de decisão, é composta por pessoas não familiarizadas nas matérias de domínio dos técnicos informatas e dos produtores de IG.

Portanto, o material promocional previsto pela área de divulgação deverá incluir exemplos práticos e de fácil entendimento, elaborados em linguagem acessível e com base em técnicas modernas de comunicação visual, capazes de demonstrar os benefícios concretos da INDE. Do sucesso desse trabalho depende inclusive a continuidade do aporte de recursos indispensáveis para a implantação gradual da INDE.

Finalmente, dentre os fatores críticos de sucesso na construção da arquitetura informacional de uma IDE, que será a ênfase do Ciclo I, devem ser considerados os aspectos referentes aos dados, à sua

normalização e à tecnologia necessária para a sua geração, disponibilização, acesso e manuseio (incluindo análises), compreendendo as normas e especificações para:

- Modelagem
- Qualidade
- Classificação / Categorização
- Padronização, Harmonização e Integração
- Metadados
- Armazenamento, distribuição e divulgação
- Acesso através de serviços

Esses passos de construção encontram-se sumarizados na Figura 1.8 e são considerados essenciais para viabilização do 1º Ciclo de construção da INDE.

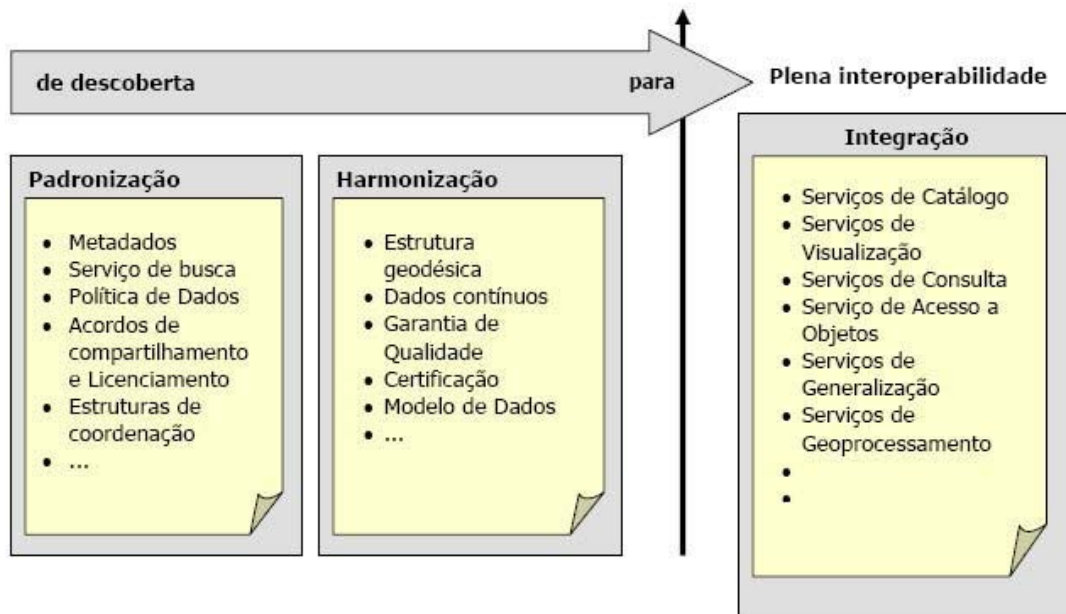


Figura 1.8 - Passos para a divulgação consistente de dados geoespaciais.
Fonte: IGN, IDEE (2008).

Referências

- ARIZA, F. J. **Calidad en la producción cartográfica**. Espanha: Ra-Ma Editorial, 2002. 389 p.
- ARONOFF, I. **Geographical information system: management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.
- ASDI. **What is a ASDI?**. Austrália, 2004. Disponível em: <http://www.anzlic.org.au/infrastructure_ASDI.html#what>. Acesso em: 10 jan. 2004.
- 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. Acesso em: 22 set. 2003.
- BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (Considero interessante completar). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.
- CGDI. **Development of a "Plan and process model for the standards component of the canadian geospatial data infrastructure (CGDI)": final version**. Ottawa, 2000. Disponível em: <<http://cgdi.gc.ca/CGDI.cfm/fuseaction/Key Docs.home/gcs.cfm>>. Acesso em: 8 dez. 2003.
- COLEMAN D.J.; MCLAUGHLIN. **Defining global geospatial data infrastructure (GGDI): components, stakeholders and interfaces**. Canadá: Department of Geodesy and Geomatics Engineering. University of New Brunswick, 1997. Disponível em: <http://www.gsdi.org/docs1997/97_ggdiwp1.html>. Acesso em: 10 jan. 2004.
- COLEMAN, D. J.; MCLAUGHLIN, J. D.; NICHOLS, S. E. Building a spatial data infrastructure. In: PERMANENT CONGRESS MEETING OF THE FEDERATION INTERNATIONALE DES GEOMETRES (FIG), 64., 1997, Singapore. **Proceedings...** Singapore, 1997.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1., 1992, Rio de Janeiro. **Agenda 21...** Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.
- CROMPVOETS, J.; BREGT, A. World status of national spatial data clearinghouses. **URISA**, [s. l.], v. 15, 2003. Access and Participatory Approaches.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 2001. 316 p.
- 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.
- EAGLESON, S.; ESCOBAR F.; WILLIAMSON, I. Hierarchical spatial reasoning applied to automated design of administrative boundaries using GIS. In: URISA CONFERENCE PROCEEDINGS, 20., 2000, Orlando. **Proceedings...** Orlando, 2000.
- FAIZ, S. **Modelisation, exploitation et visualisation de l'information qualité dans les bases de données géographiques**. 1996. Tese (Doctorat en Géographie)—Universidade de Paris, Orsay, 1996.
- FGDC. **A strategy for the national spatial data infrastructure**. Reston, 1997. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/nsdi/strategy/strategy.html>>. Acesso em: 10 mar. 2003.
- _____. **Digital Geospatial Metadata**. Washington, EUA, 1997. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov>>. Acesso em: 21 ago. 2000.

FONSECA, F. T.; JAMES E. M. Toward an alternative notion of information systems ontologies: information engineering as a hermeneutic enterprise. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Silver Spring, v. 56, n. 1, p. 46–57, 2005.

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.

GIFF, G.G.; COLEMAN, D.J. Financing SDI development: examining alternative funding models. In: WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY, M. F. **Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**. London: Taylor and Francis, 2003.

GOODCHILD, M. **Gis interoperability**. [s. l.]: [s. n.], 1997. Disponível em: <www.env.gov.bc.ca/gdbc/fmebc>. Acesso em: 8 set. 2002.

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

GSDI. **Developing spatial data infrastructures: the sdi cookbook**. [s. l.], 2000. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex.asp>>. Acesso em: 12 jan. 2004.

_____. **Developing spatial data infrastructures: the sdi cookbook**. [s. l.], 2004. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex.asp>>. Acesso em: 15 abr. 2006.

HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Versão 1. [s. l.]: Instituto Antonio Houaiss; Editora Objetiva, 2001. CD-ROM.

ICDE. **Policy framework for information sharing**. [s. l.], 1999. Disponível em: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acesso em: 8 dez. 2003.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Espanhol (IGN) e Universidade Politécnica de Madri (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

IGAC. **Taller cuenca de la Amazônia**. Bogotá, 2005.

IKEMATU, R. S. Gestão de metadados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramaZero**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2001. Disponível em: <http://www.dgzero.org/Atual/Art_02.htm>. Acesso em 10 fev. 2004.

LAZZAROTTO, D.R.; SLUTER, C.R.; DALMOLIN, Q. Projeto para avaliação da qualidade do mapeamento. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DE GEOINFORMAÇÃO, 1., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Departamento de Cartografia. Universidade Federal de Pernambuco, 2004. CD-ROM.

LIMA, P.; CÂMARA, G.; QUEIROZ, G. R. GeoBR: Intercâmbio sintático e semântico de dados espaciais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, 4., 2002, Caxambu (MG). **Anais...** Caxambu (MG), 2002.

LISBOA, J. F. **Curso de projeto de banco de dados geográficos**. Manaus: Escola de Informática da Região Norte; SBC, 2001. 57p.

LONGLEY, P. A. et al. **Geographic information systems and science**. Inglaterra: John & Sons, 2001. 454p.

MACHADO, F. B. Limitações e deficiências no uso da informação para tomada de decisões. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2002.

MARUYAMA H.; AKIYAMA M. Responsibility of NMO's for sustainable development. In: CAMBRIDGE CONFERENCE, 2003, Southampton. **Papers...** Southampton, 2003.

MASSER, I. et al. Global spatial data infrastructures: at the crossroads moving forward. In: CONFERÊNCIA GSDI, 6., 2003, Budapeste. **Papers...** Budapeste, 2003. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acesso em: 15 mar. 2004.

MASSER, I. **Report on a comparative analysis of NSDI's in Australia, Canada and the U.S. contract report work item d5.4 to ginie** (geographic information network in europe). [s. l.]: [s. n.], 2002. Disponível em: <http://www.ec-gis.org/ginie/doc/SDIComparative_report_Final.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2003.

MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2000. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acesso em: 14 mar. 2003

NATALI, A. C. C.; FALBO, R. A. Infraestrutura para gerência de conhecimento. In: WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E GERÊNCIA DE CONHECIMENTO; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 1.; 2., 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2003.

NGDF. **Discovery metadata guidelines**. Version 1.2. [s. l.]: National Geospatial Data Framework (NGDF) Management Board, 2000. Disponível em: <www.ngdf.org.uk>. Acesso em: 20 abr. 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

ONSRUD, H. **Survey of national spatial data infrastructures around the world**. [s. l.]: [s. n.], 2001. Disponível em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/GSDI.htm>>. Acesso em: 7 abr. 2003.

PCGIAP. **Relatórios on line**. [s. l.], 1995. Disponível em: <<http://www.percom.apgis.gov.au>>. Acesso em: 8 dez. 2003.

PEREIRA, A. V. G. et al. **Metadados**: sistemas de informação geográfica. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 2001. Disponível em: <<http://www.isa.utl.pt/dm/sig/sig20002001/TemaMetadados/trabalho.htm>>. Acesso em: 11 out. 2003.

REZENDE, C. G. Conceitos e perspectivas em sistemas de informação e de apoio à tomada de decisão. **Tematec**, Rio de Janeiro, ano 9, n. 68. Disponível em: <<http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tematec/PUBTEM68.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2004.

RIBEIRO, G. P. **Metadados geoespaciais digitais**: qualificação para tese de doutorado em Ciência da Computação. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1997. Relatório Técnico ES-420/97.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001. 471p.

SERVICES ORIENTED ARCHITECTURE. In: WIKPÉDIA. [s. l.], 2009. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture>. Acesso em: 11 mar. 2009.

SETZER, V. W. Dado, informação, conhecimento e competência. **Datagrama**, São Paulo v. 10, 2001. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>>. Acesso em: 12 jun. 2004. Coleção Ensaios Transversais.

SILVA, O. C. et al. **Uma infraestrutura de conhecimento geoespacial para compartilhamento de dados e metadados sobre o ecossistema Antártico**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; SIBGRAPI, 2008.

THOMPSON, B.; WARNEST, M.; CHIPCHASE, C. State SDI development: a victorian perspective. In: WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY, M. F. **Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**. London: Taylor and Francis, 2003.

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.

WEBER, E. et al. **Qualidade de dados geoespaciais**. Porto Alegre: Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 37p. Relatório de Pesquisa - RHAE / CNPq – RP-293.

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.

W3C. **Web Services Architecture Working Group**. [s. l.]: Web Services Architecture Requirements, W3C Working Draft, 200.

Subsídios para o Plano de Ação da INDE

2.1 Um Modelo de Concepção para a INDE

O modelo de concepção da IDE adotado por vários países, entre os quais México e Colômbia, considera dimensões de implementação nas quais se agrupam os componentes de uma IDE examinados no Capítulo 1, a saber: Pessoas (RH), Dados, Institucional, Tecnologia, Normas e Padrões. Investigando sobre esses modelos externos, conclui-se que para a INDE pode-se propor um modelo análogo, consoante o Quadro 2.1.

A dimensão Humana envolve os produtores e usuários e demais recursos humanos partícipes, os quais serão denominados *atores* da INDE. A dimensão Administrativa – também chamada Organizacional – compreende o marco legal, as questões de organização e gestão e as inerentes ao fortalecimento institucional. Já a dimensão Técnica endereça as questões de dados e metadados, normas e especificações e tecnologia.

Quadro 2.1 - Modelo de concepção de uma INDE: dimensões e seus elementos

Dimensão	Elementos
Humana	Produtores e usuários Recursos humanos
Administrativa ou Organizacional	Marco legal Organização e gestão Fortalecimento institucional
Técnica	Dados e metadados Normas e especificações Tecnologia

Fonte: Adaptado de IDEMEX (2006), IEDG (2005) e Martinez (2005).

Cabe ressaltar que cada país concebe e implementa os componentes de sua IDE conforme a sua realidade cultural, ambiental, político-administrativa, econômica e as relações institucionais entre os setores (público, privado e acadêmico). Especificamente no Brasil, é preciso também que se leve em conta os esforços do governo federal na elaboração de uma política nacional de informação, que poderá fornecer diretrizes importantes para a INDE no transcorrer de sua implementação.

Na organização do presente Plano de Ação, o Capítulo 3 é dedicado aos *atores da INDE* pela ótica das organizações ou entidades a que esses tais atores pertencem, as quais podem ser classificadas nos seguintes grupos:

- **entidades governamentais**, nos diversos níveis de governo (federal, estadual, distrital e municipal);
- **academia** (universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, e outras);
- **setor privado** (iniciativa privada, meio empresarial); e
- **sociedade** (ONGs, associações de classe e cidadãos em geral).

Na concepção de Plano de Ação aqui proposta, os três últimos grupos de atores deverão ser gradualmente incorporados ao processo a partir da conclusão do 1º ciclo de implantação da INDE (Capítulo 1, Seção 1.5). Uma consequência do Decreto Presidencial nº 6.666/08 é que o Plano de Ação da INDE deverá definir quais entidades governamentais estarão envolvidas na execução do plano e os seus respectivos papéis (produtores, usuários, gestores). Esse assunto é o foco do Capítulo 3, cujo conteúdo endereça aspectos das dimensões Humana e Organizacional da INDE.

Ainda com respeito ao Plano de Ação, os Capítulos 4 e 5 são inteiramente dedicados à dimensão Técnica, enquanto o 6 e o 7 endereçam questões-chave ligadas às dimensões Humana e Organizacional, a saber: *capacitação* de pessoas e *divulgação* da INDE, face à necessidade de se ampliar o nível de conscientização dos atores e da sociedade em geral quanto ao acesso e ao uso de IG. Cabe enfatizar que dados e informações geoespaciais são considerados fatores essenciais de políticas de informação e de boa governança pelas nações.

As necessidades apontadas nos Capítulos 3 a 7 requerem ações de **organização e gestão** para serem atendidas durante a construção da INDE, ou seja, durante a execução do Plano de Ação. Por esse motivo, o Plano de Ação não poderia deixar de enfatizar a dimensão *Organizacional*. Este é o foco do presente capítulo. Convém observar que a dimensão Organizacional inclui *funções de planejamento, gestão e organização* que dão orientações quanto: à gestão; à coordenação; ao ambiente técnico; ao desenvolvimento do fator humano; às inter-relações políticas e legais e às questões de regulação (normas, especificações e padrões); à definição de responsabilidades e atribuições de produção e atualização de dados da IG. Além disso, endereçam as questões legais referentes aos direitos autorais.

Pelos motivos supracitados, neste capítulo trata-se de analisar e orientar a formulação do Plano de Ação principalmente quanto às questões gerais de políticas, legislação e coordenação (gestão) associadas ao esforço de construção da INDE. Naturalmente, esse exercício deve ser feito à luz do Marco Legal estabelecido pelo Decreto nº 6.666/08. Outra preocupação deste capítulo é a de incluir orientações com respeito às questões técnicas de normas e especificações para os gestores da INDE.

2.2 Orientações Gerais para o Planejamento da INDE

Implantada sob os auspícios do governo federal, com normas, especificações e protocolos estabelecidos para permitir a interoperabilidade de conteúdos e serviços, facilitando e incentivando o acesso à IG e o seu uso por toda a sociedade, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) será um fator determinante e condição *sine qua non* para a modernização do Estado na chamada Era da Informação.

O movimento mundial de construção de IDEs teve início na primeira metade dos anos de 1990. Pelo exame da bibliografia e mediante contatos estabelecidos com diversas organizações diretamente envolvidas em trabalhos de planejamento e implementação de IDEs nacionais, constata-se que as motivações para tais iniciativas constituem um fator comum a todas. Observa-se igualmente uma certa uniformidade com relação aos benefícios esperados, riscos e cuidados a serem observados, e às necessidades a serem atendidas na construção de uma IDE nacional.

Entende-se que toda essa experiência externa merece consideração no preparo do Plano de Ação. Por isso, dedica-se a presente seção ao seu registro, cuidando de incluir um conjunto de recomendações e orientações a serem observadas no processo de construção da INDE. Até porque, sendo o foco deste capítulo a dimensão Organizacional, e sendo o planejamento uma das funções nela incluídas, não haveria outra parte do plano mais apropriada para fazê-lo.

2.2.1 Motivações e benefícios

Conforme visto no Capítulo 1, uma IDE é constituída pelo enquadramento de políticas, acordos institucionais, dados, pessoas e tecnologias que permitem o compartilhamento efetivo e o uso consistente da IG. O conjunto de *motivações* para a implantação de uma IDE nacional, aplicáveis no contexto da INDE brasileira, é o seguinte:

- A IG tem valor econômico e estratégico como componente essencial da Informação do Setor Público, sendo a base para o desenvolvimento de novos mercados e novos empregos nas indústrias de valor agregado baseadas em localização geográfica;
- A IG tem um valor social e político porque fornece soluções para o planejamento e integração de políticas e para direcionar intervenções onde sejam mais necessárias, gerando benefícios quantificáveis para cidadãos, empresas e governo;
- Os governos em todo o mundo compreendem cada vez mais o valor da IG e implementam ações que buscam desenvolver a geração e a exploração dessas informações, consideradas ativos importantes na Gestão do Conhecimento;
- A IG não deve ser vista apenas como uma quantidade de dados; deve ser olhada como vital para a constituição de infraestruturas informacionais estratégicas para a sociedade, permeando os sistemas de informações de planejamento governamentais e potencializando a gestão da informação e conhecimento (Figura 2.1).

A INDE terá como primeiro objetivo básico propiciar o acesso aos dados geoespaciais produzidos no âmbito do Estado. Do sucesso de sua implantação pode-se esperar os seguintes *benefícios* gerais:

- Inclusão da sociedade na Era da Informação, com o incremento do acesso público à aplicação da Geoinformação e, conseqüentemente, com a redução da distância entre cidadãos e Estado/Governo;
- Busca de maior abertura, de transparência e de orçamento vinculado para uma política de informação geoespacial;
- Efetividade e governabilidade: ampliação da capacidade de resposta do Governo com a inserção de análises geoespaciais na tomada de decisão;
- Subsídio à crescente demanda da sociedade por políticas públicas elaboradas e implementadas, tendo o território como um dos fatores de análise, feita de forma sistemática e participativa;
- Foco crescente no desenvolvimento sustentável, ampliando a participação social;
- Melhoria nas ações resultantes do planejamento de emergências e da segurança nacional;
- Reforço à integração Estado $\leftrightarrow$ Federação;
- Promoção do uso da IG e de geotecnologias para a tomada de decisão nos processos sociais, ambientais e econômicos.

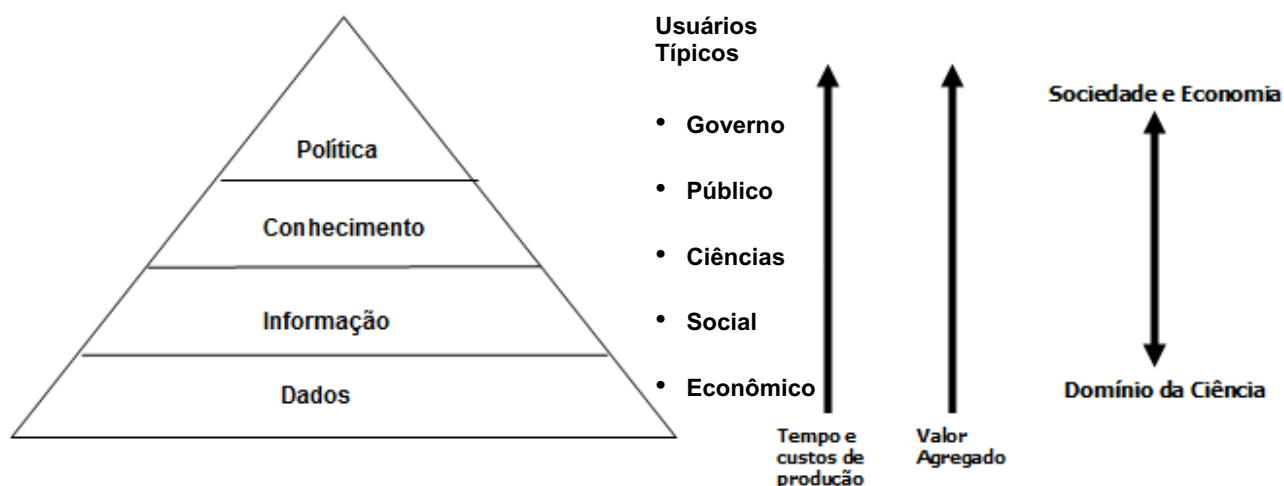


Figura 2.1 – Benefícios das IDEs.

Fonte: Adaptado de Martinez (2005).

2.2.2 Necessidades e recomendações para a construção de uma IDE

Não obstante o amplo conjunto de motivações e benefícios decorrentes de sua implantação, a construção de uma IDE demanda uma série de precauções e medidas mitigadoras, face aos *riscos* envolvidos e dificuldades a serem superadas. A lista abaixo destaca algumas das principais dificuldades tipicamente encontradas em iniciativas de implementação de IDEs:

- Inadequações dos dados geoespaciais: dados que frequentemente não existem, estão desatualizados ou incompletos;
- Ausência de metadados: a descrição dos dados geoespaciais disponíveis é frequentemente incompleta e não raro inexistente;
- Falta de uma cultura estabelecida de documentação de metadados entre os produtores oficiais de IG do Brasil;
- Conjuntos de dados geoespaciais incompatíveis: devido a escalas diferentes, referenciais geodésicos diferentes, produzidos a partir de insumos e/ou metodologias diversas;
- Incompatibilidade entre iniciativas (de IDEs) existentes as quais, via de regra, funcionam de forma isolada (falta de interoperabilidade de conteúdo e serviços);
- Falta de coordenação e de liderança quanto à política de IG;
- A resistência à mudança entre os atores da IDE é uma barreira clássica, que deve ser mitigada com a ajuda de um plano de divulgação suficientemente abrangente;
- Necessidade crucial de construção de capacidade nas áreas de: educação, formação, pesquisa e gestão.

Para fazer frente a essas dificuldades e desafios, as experiências internacionais apontam para uma série de necessidades a serem atendidas na construção de uma IDE, entre as quais:

- Dados geoespaciais de qualidade e de abrangência nacional;
- Regulação, normas e especificações de produção e atualização;
- Padrões e protocolos para a integração de dados;
- Sistemas de informação e tecnologias de comunicações;
- Acordos e convênios de cooperação, compartilhamento e produção/atualização;
- Especialização da informação e ferramentas de tratamento para a tomada de decisão (contexto inter-relacionado, do simples ao complexo);
- Componentes de planejamento, gestão e implementação: manutenção continuada, formação e experiência técnica;
- Formação profissional no uso de geotecnologias, para área de gestão e para usuários, com apoio do sistema educacional.

Destaca-se a seguir uma série de orientações formuladas por alguns especialistas conceituados que vêm trabalhando na concepção e implementação de IDEs. Conquanto não se possa considerá-las todas necessariamente aplicáveis no caso da INDE brasileira, no geral constituem recomendações válidas como pontos de reflexão:

Orientações de Richardt Groot, 1997:

- É necessário um patrocinador do mais alto nível político que seja reconhecido por todos os partícipes no projeto;
- Os beneficiários da IDE devem estar identificados e ter uma participação ativa em seu desenvolvimento e implementação;
- A competência do grupo de desenvolvimento deve ser incrementada e alcançada rapidamente;
- O desenvolvimento deve ser modular, com a definição de blocos de realizações/êxito, com baixos recursos financeiros e prazos curtos não superiores a seis meses, porém com um produto final capaz de gerar confiança e visto por todos como útil;
- O processo deve ser administrado como um processo de inovação e transferência de tecnologia;
- O produto deve ser validado até que se comprove sua plena adequação.

Orientações de Ian Masser, 1997:

- Ter um mandato formal do governo e acompanhado dos recursos necessários que permitam sua implantação;
- Vincular o êxito à intensidade com a qual os requisitos dos usuários sejam satisfeitos;
- Buscar a integração da maioria dos produtores e usuários de IG. Existem atores diferentes quanto a seus papéis e o compromisso dos diversos participantes não é necessariamente igual;
- Onde existe pouca atividade de SIG e limitações tecnológicas e de recursos humanos capacitados se recomenda a promoção de um Centro Nacional de Informação Geográfica;
- Criar a consciência nos políticos e nos tomadores de decisões de que a IG é um recurso nacional que deve ser administrado e coordenado em função dos interesses nacionais.

Orientações de Lance Mckee, 1996:

- Os obstáculos tecnológicos são menores comparados com os obstáculos culturais e institucionais existentes;
- Toda IDE é uma iniciativa/projeto de longo prazo;
- Para maximizar os benefícios, as pessoas que podem influir no progresso de uma IDE devem aprender, analisar, comunicar, imaginar, inovar e planejar de maneira conjunta.

O Banco Mundial (2007) enfatiza que o conhecimento deve ser posto a serviço do desenvolvimento e confere destaque ao papel do conhecimento como dinamizador do bem-estar social, ambiental e econômico nos países em desenvolvimento, e elabora as seguintes recomendações para esses países:

- Formalizar políticas para diminuir a brecha de conhecimento;
- Fortalecer as instituições encarregadas de solucionar as questões e os problemas relacionados com informação;
- Ter a convicção de que o conhecimento está no centro dos esforços para o desenvolvimento, o que permitirá descobrir soluções criativas para problemas complicados.

2.2.3 O modelo de organização piramidal

Como qualquer outra infraestrutura essencial para o desenvolvimento de uma nação – por exemplo, a de transportes, a de recursos energéticos, a de comunicações e outras – para que uma IDE seja implementada com eficácia, é necessário que:

- Opere em todos os níveis: local, regional, nacional, continental, global;
- Mantenha relacionamentos com outras infraestruturas, como as do e-governo, da administração pública em geral, de pesquisa e investigação (academia), educacional, com o setor privado e com a sociedade/cidadão;
- Estabeleça instâncias de coordenação que definam programas de fortalecimento institucional, de gerenciamento, atualização e manutenção permanente;
- Defina claramente as responsabilidades para o seu desenvolvimento, regulação, manutenção e operação.

A estrutura de hierarquia piramidal apresentada e citada na bibliografia (GSDI, 2004, e RAJABIFARD et al., 2000) identifica a importância da inter-relação entre os diferentes níveis de IDEs e a interdependência entre seus componentes. A Figura 2.2 aponta algumas iniciativas em curso no mundo em diferentes níveis: global, continental, nacional, regional, estadual, local e institucional. Do nível regional ao institucional, os exemplos incluídos foram todos de iniciativas brasileiras.

No nível internacional, têm relevância maior para a INDE brasileira as iniciativas da GSDI, Projeto de Mapeamento Global (*Global Map* - GM), CP-IDEA, GeoSUR, MGA e INSPIRE, apresentadas a seguir:

A **GSDI** (*Global Spatial Data Infrastructure*) é uma associação para intercâmbio técnico-científico e fomento das iniciativas globais de IDEs. A GSDI realiza conferências anuais nas quais são debatidos os temas associados às IDEs e discutidos casos de implementação. Outra iniciativa de âmbito mundial é o Projeto de Mapeamento Global, ou **Global Map** (GM), concebido para subsidiar a gestão ambiental em nível global e que, além de dados, compreende normas e especificações unificadas para a escala de 1:1.000.000. Mais informações sobre estas duas iniciativas podem ser encontradas em:

- www.gsdi.org, www.iscgm.org

As iniciativas continentais têm se concentrado na constituição de Comitês Permanentes para IDEs continentais, como é o caso do *Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geospaciales de las Américas* (**CP-IDEA**), e também em projetos tais como o **GeoSUR** (*La Red Geoespacial de América del Sur*) e o **MGA** (*Mapa Global de Las Américas*). Na Europa, a Diretiva **INSPIRE**, do Parlamento Europeu, entrou em vigor em 15 de maio de 2007, tendo em vista a implantação de uma IDE para os países da Comunidade Européia, sendo considerada uma das principais iniciativas de IDE continental no mundo. Mais informações sobre estas quatro iniciativas podem ser encontradas, na mesma ordem, em:

- www.cp-idea.org, geosur.caf.com, www.mgdelasamericas.org, inspire.jrc.ec.europa.eu

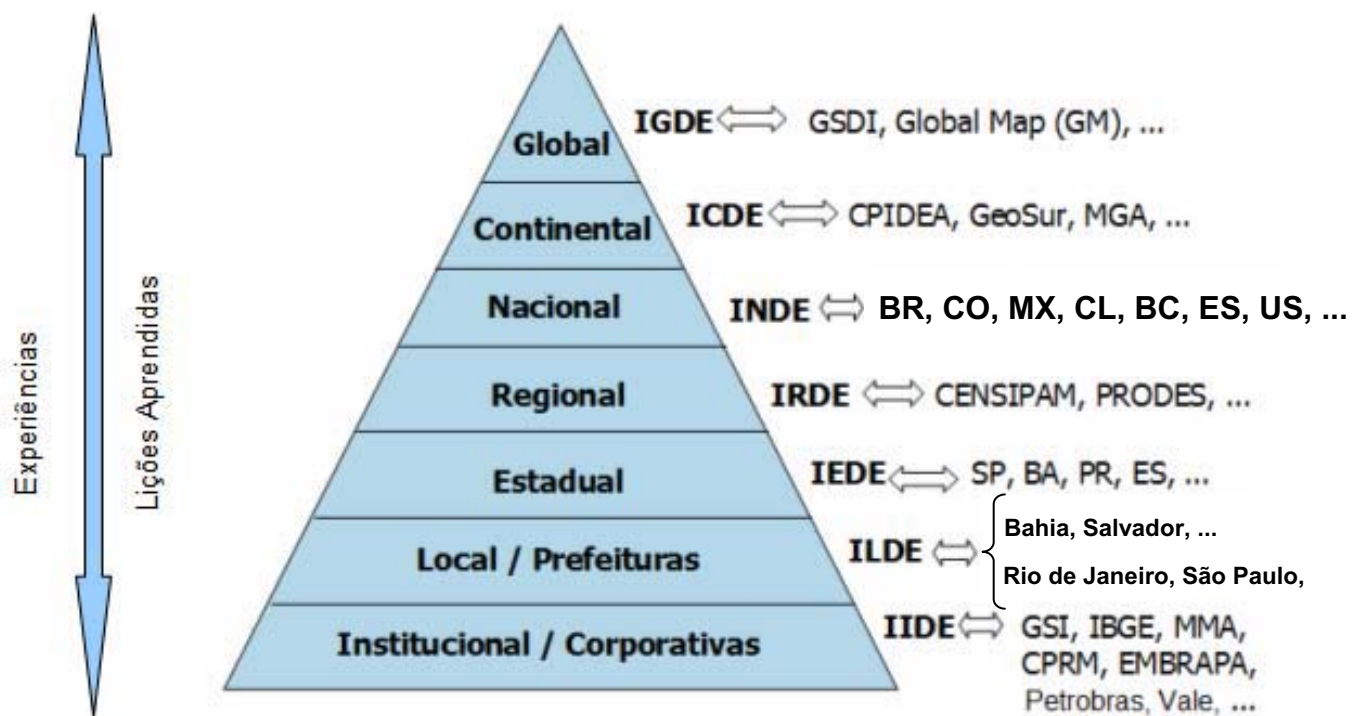


Figura 2.2 - Inter-relação entre os diversos níveis de IDE.

Fonte: Adaptado de GSDI (2004).

Com relação à construção de IDEs nacionais, como citado por Maguirre (2004), existem atualmente em torno de 200 iniciativas em desenvolvimento. Nas Américas já estão implantadas as IDEs dos EUA, Canadá, Colômbia, México, Chile; em implantação encontram-se as do Equador, Peru, Brasil e outras. Em alguns países, inclusive o Brasil, já existem iniciativas de implantação de IDEs em diferentes níveis abaixo do nacional.

Dentre as iniciativas estaduais em curso no Brasil podemos citar: a Infraestrutura de Dados Espaciais da Bahia, o Projeto Geobases do Estado do Espírito Santo, o Projeto EmplasaGeo, da Emplasa - SP. Na esfera municipal, a experiência de Belo Horizonte na Prodabel. No plano institucional/corporativo, as iniciativas do Gabinete de Segurança Institucional (GSI), com o projeto GEOPR, e do Ministério do Meio Ambiente, com o projeto SINIMA (Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente), que compreende aplicativos para composição de mapas e catálogo de metadados de IG ambiental.

Dentre as companhias brasileiras que têm iniciativas de implantação de IDEs cabe citar a Vale, a CPRM e a Petrobras. Essas e todas as demais iniciativas supracitadas deverão ser incluídas num levantamento minucioso a se realizar durante a implantação da INDE, já no transcorrer do Ciclo I, pois todas serão estimuladas a compartilhar seus dados, IG e serviços com a INDE, além da experiência e conhecimento acumulados em suas iniciativas.

Quanto às iniciativas internacionais, o acompanhamento e o contato constante com as mesmas possibilitará incorporar aprendizados importantes para a implantação da INDE. O mesmo irá ocorrer a partir dos movimentos já em curso no Brasil, não só de implantação de IDEs, mas também de empreendimentos ligados ao governo eletrônico, v. g. **Projeto e-PING**, e de outras iniciativas do governo e da sociedade em geral.

Finalmente, é importante ressaltar que o modelo de organização piramidal em que se baseiam as IDEs permitirá que a INDE implantada pela presente iniciativa do governo federal ofereça um arcabouço tecnológico, informacional e normativo, através do qual poderão ser integradas as IDEs dos demais níveis

em direção à base da pirâmide, do regional ao institucional (Figura 2.2). Este é o principal benefício do modelo de organização piramidal das IDEs.

2.3 O Marco Legal da INDE

O marco legal é um elemento decisivo para o planejamento de implantação da INDE, na medida em que aponta responsabilidades e o escopo da atuação de atores, formula definições, estabelece diretrizes e dá orientações, além de estipular um prazo (de 180 dias) para a elaboração do Plano de Ação para implantação da INDE.

A Figura 2.3 apresenta a cronologia dos decretos de criação de algumas IDEs nacionais, para que se possa situar o marco legal da INDE no contexto global.

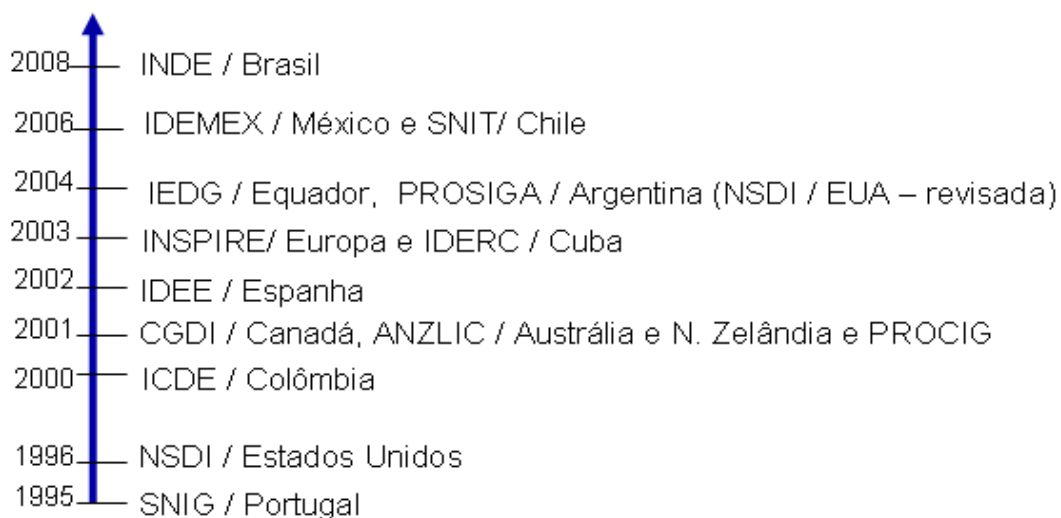


Figura 2.3 – Cronologia de instituição do marco legal de algumas IDEs nacionais.

Fonte: Freitas (2005), com dados “Survey of National Spatial Data Infrastructure around the World, 2001”.
H. Onsrud (atualizado até 2006).

A INDE foi instituída pelo Decreto Presidencial nº 6.666, de 27 de novembro de 2008, publicado no DOU (ISSN 1677-7042), seção 1, página 57, de 28 de novembro de 2008. Este marco legal consta na íntegra como anexo do presente documento. O Artigo 1º identifica seus **objetivos** ou motivações (o texto extraído do decreto aparece em itálico):

Art. 1º - Fica instituída, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), com o objetivo de:

- I. Promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal, em proveito do desenvolvimento do País;*
- II. Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR); e*
- III. Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.*

Além de definir o conceito de INDE, o decreto apresenta outras definições essenciais que serão analisadas com base nas conceituações apresentadas no Capítulo 1:

- **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE:** conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessários 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.

Além dos componentes constantes da definição acima, o Plano de Ação considera a dimensão Humana presente em toda IDE, consoante os conceitos discutidos no Capítulo 1. Dois capítulos do Plano de Ação (6 e 7) são dedicados à dimensão Humana.

- **Dado ou informação geoespacial:** aquela que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto.

Conforme visto no Capítulo 1 – Seção 1.3, *dado* é definido como observação ou medida de algo de interesse, e *informação* como a transformação ou tratamento do dado, feito por seu usuário a partir da compreensão de relações observáveis (nos dados) e do conhecimento do próprio usuário.

O Capítulo 4 do Plano de Ação é dedicado à análise dos dados e informações geoespaciais que deverão compor a INDE, particularmente no seu 1º Ciclo de implantação.

- **Metadados de informações geoespaciais:** conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como para possibilitar a sua busca e exploração.

Como abordado no Capítulo 1, Item 1.3.4, o termo Metadados Geoespaciais é aplicável tanto para dados quanto para informações geoespaciais. A inclusão no decreto dos objetivos e funções dos metadados geoespaciais explicita a sua importância no contexto da arquitetura informacional da INDE.

- **Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais - DBDG:** sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados.

O DBDG pode ser entendido como a infraestrutura tecnológica e informacional da INDE, aí incluídos os dados, metadados e os serviços de busca e acesso a esses dados. O DBDG será descrito em suas dimensões conceitual, lógica e tecnológica no Capítulo 5. Uma seção inteira desse mesmo capítulo será dedicada ao portal SIG Brasil, definido a seguir.

- **Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado “Sistema de Informações Geográficas do Brasil – SIG Brasil”:** portal que disponibilizará os recursos do DBDG para publicação ou consulta sobre a existência de dados geoespaciais, bem como para o acesso aos serviços relacionados.

No Art. 3º, o Decreto nº 6.666/08 torna obrigatório o compartilhamento e a disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo federal. Esses dados e metadados devem ser disponibilizados através do SIG Brasil, de forma livre e gratuita para o

usuário devidamente identificado (§ 2º), observado o disposto no § 1º, que aponta como única exceção de obrigatoriedade “as informações cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado”.

O Art. 3º pode ser considerado o de maior impacto do marco legal da INDE. É certo que o referido artigo exclui da obrigatoriedade de compartilhamento e disseminação pelos órgãos e entidades do Poder Executivo federal apenas e tão somente “as informações” consideradas de segurança nacional, “nos termos do art. 5º, inciso XXXIII, da Constituição e da Lei nº 11.111 de 5 de maio de 2005”. Isto significa que **todos** os demais dados e informações geoespaciais deverão ser compartilhados e disseminados por **todos** os órgãos e entidades do governo federal.

Além disso, e não menos relevante, é certo que todo usuário devidamente identificado, através do portal SIG Brasil, deverá ser capaz de **acessar** os dados disponibilizados no DBDG, *livre e gratuitamente*. Ora, a INDE só cumprirá a sua finalidade e justificará todo o esforço e investimento para sua implantação, se esse acesso for amplo, geral e irrestrito para todos os dados passíveis de disseminação.

O cumprimento do Art. 3º do Decreto nº 6.666/08 aponta para a necessidade de um levantamento, estudo e análise da política de acesso e uso dos dados de cada um dos atores da INDE. Com efeito, o fato de o usuário ter **direito** ao acesso livre e gratuito aos dados não significa que ele não tenha **deveres** com relação a esses dados e respectivos produtores. Tais direitos e deveres devem ser estabelecidos nos **acordos de compartilhamento** dos dados a serem celebrados entre as instituições produtoras e usuárias; bem como nos **termos de uso dos dados** a serem observados por usuários individuais. Alguns desses aspectos institucionais da INDE, que se relacionam diretamente com a aplicabilidade do Art. 3º do marco legal, são tratados neste Capítulo 2 - Seção 2.4.

Em seu Art. 4º o decreto da INDE obriga os órgãos e entidades do Poder Executivo federal:

- A seguir os padrões estabelecidos para a INDE e as normas relativas à Cartografia Nacional, tanto na produção direta ou indireta quanto na aquisição de dados geoespaciais;
- Ao planejar novos projetos para produção de dados geoespaciais, antes da execução, consultar a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), no sentido de eliminar a duplicidade de esforços e recursos.

O mesmo decreto aponta, em seu Art.5º, as competências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entidade responsável pelo apoio técnico e administrativo à CONCAR, e em seu Art. 6º as competências da CONCAR no tocante à INDE. As competências do IBGE e da CONCAR relativas à INDE serão repassadas na Seção 2.6 deste capítulo, que se dedica ao tema da estrutura organizacional e gestora da INDE.

Além do prazo para elaboração do plano de ação para implantação da INDE (180 dias a contar da publicação do decreto), o marco legal aponta, ainda no Art. 6º, a necessidade de a CONCAR definir no plano de ação:

- Prazo para implantação das estruturas física e virtual do DBDG e do SIG Brasil;
- Prazo para homologar normas para os padrões dos metadados dos dados geoespaciais;
- Prazo para os órgãos e entidades do Poder Executivo federal disponibilizarem e armazenarem, no servidor do sistema de sua responsabilidade, os metadados dos dados geoespaciais de seu acervo;
- Prazo para início da divulgação dos metadados dos dados geoespaciais e da disponibilização dos serviços relacionados, através do SIG Brasil;
- Regras para disponibilização na INDE dos metadados de novos projetos ou aquisições de dados geoespaciais;
- Os recursos financeiros necessários para a implantação da INDE, ouvido o IBGE, incluindo as necessidades do DBDG e do SIG Brasil, bem como os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento de padrões, para divulgação da INDE, capacitação de recursos

humanos e promoção de parcerias com entidades e órgãos públicos federais, estaduais, distritais e municipais.

Cabe observar que os prazos definidos pela CONCAR, segundo o Art. 6º do Decreto nº 6.666/08, correspondem a algumas, mas não à totalidade, das tarefas (itens de ação) contempladas no plano de ação da INDE. Prazos, metas, responsabilidades e recursos são tratados no Capítulo 8, que contém o Plano de Ação da INDE propriamente dito.

Por fim, o Art. 7º do marco legal da INDE define que caberá à Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, “promover, junto aos órgãos das administrações federal, distrital, estaduais e municipais, por intermédio da CONCAR, as ações voltadas à celebração de acordos e cooperações, visando ao compartilhamento dos seus acervos de dados geoespaciais”.

A importância do Art. 7º é clara no tocante à composição da estrutura gestora da INDE, tema que será abordado na Seção 2.6 deste capítulo.

2.3.1 Princípios norteadores

Os princípios norteadores abaixo sugeridos para o desenvolvimento da INDE foram adaptados dos princípios considerados na construção da IDE da Colômbia (ICDE, 2001), sob a luz do marco legal estabelecido pelo Decreto nº 6.666 de 27/11/2008. Não se trata de uma lista exaustiva, e seu objetivo consiste apenas em lançar idéias para futuras discussões sobre o tema.

- Serão realizadas ações conjuntas de disseminação, celebração de acordos e capacitação, inicialmente entre as entidades públicas, representadas ou não na CONCAR, e depois agregando, gradativamente, a iniciativa privada e demais organizações.
- A participação na INDE não afetará a propriedade da informação produzida e em produção. Cada um dos participantes respeitará os direitos de propriedade intelectual das demais entidades participantes.
- Os participantes cooperarão na coordenação, implementação, promoção e financiamento para a construção e desenvolvimento efetivo da INDE.
- As atividades serão orientadas para satisfazer a demanda dos clientes/usuários, com uma visão de longo prazo e o necessário respaldo institucional, inclusive com a alocação de profissionais experientes no trato de dados e informações geoespaciais.
- Os participantes trabalharão para adequar seus planos e projetos institucionais às definições e acordos que se estabeleçam para INDE, objetivando assegurar sua sustentabilidade.

2.4 Aspectos Institucionais da INDE

2.4.1 Organização e gestão

Como abordado anteriormente, a dimensão Organizacional da INDE abrange os elementos: marco legal, organização e gestão, e fortalecimento institucional. O marco legal estabelece os princípios, diretrizes, atores e papéis fundamentais da INDE, com base nos quais se deve conceber um **modelo de organização e gestão** (também chamado modelo de coordenação) que leve em conta a necessidade de fortalecimento institucional.

Na visão da INDE do México, a dimensão Organizacional é concebida como a estrutura de hierarquias com funções definidas para negociar, acordar e estabelecer convênios e acordos de compartilhamento de dados, em mais alto nível diretivo, e as políticas e as diretrizes das ações que

normalizam as relações entre as partes envolvidas e compromissadas na construção da INDE (IDEMEX, 2006).

Os modelos de concepção, organização e gestão das IDEs estão associados à realidade político-administrativa, à forma de organização do Estado, aos mecanismos de participação da sociedade e aos aspectos ambientais e territoriais de cada nação. No Quadro 2.2 são apresentados os modelos organizacionais de algumas IDEs implantadas ou em fase de implantação, a título de subsídio para a INDE brasileira.

Como se nota nos exemplos incluídos no Quadro 2.2, os modelos de organização e gestão de diversas IDEs também compreendem, além de um Conselho Superior de caráter diretivo, as estruturas que tratam das questões de normalização técnica (elaboração de normas, padrões e especificações), aí incluídos comitês e grupos de trabalho, além de outras estruturas mais específicas de cada país.

Quadro 2.2 - Modelo organizacional e de gestão de IDE, por país

INDE – Países	Modelo Organizacional e de Gestão			
	Conselho Superior	Conselho Consultivo	Comitê Técnico	Grupos de Trabalho
Colômbia – ICDE	Comitê Coordenador: ministérios e instituições		Comitê Técnico	- Dados Fundamentais - Padrões de IG - Catálogo de Metadados - Políticas de IG - Demandas dos Planos, Programas e Projetos Nacionais - Promoção e divulgação
Equador – IEDG	Conselho Nacional de Geoinformação		Comitê de Coordenação Comitê Técnico	- Plano de Cartografia (Dados Fundamentais) - Normas Cartográficas
Chile – SNIT	Conselho de Ministros	Comitê Consultivo		- Geodésia - Definições e Tesaurus - Padrões - Projetos
México – IDEMEX		Conselho Consultivo Nacional	Comitê Executivo	Comitês Técnicos especializados
Cuba – IDERC	Comissão Nacional da INDE		Secretaria Executiva	Grupos de Trabalho
Canadá – Geoconnections	Conselho de Administração Diretor	Comitês Temáticos Consultivos		Rede Técnica Assessora: - Comitê Consultivo de Políticas - Comitê Consultivo de Arquitetura
Estados Unidos – NSDI	Comitê Diretivo (FGDC)		Secretaria	- Grupos de Trabalho - Organização de parcerias
Portugal – SNIG	Comitê de Coordenação (Instituto Geográfico Português – IGP)			- Serviços de catálogo de Metadados - Geosserviços - Espaço de interação com a comunidade geográfica
Espanha – IDEE	Conselho Superior de Geografia		Grupo de Trabalho IDE: Presidente, Secretário e Vogais	- Dados de Referência e Temáticos - Metadados - Arquitetura e normas - Política de Dados - Nomenclador - Observatório IDEE - Oficina de Coordenação UNSDI - Segurança Jurídica da Informação Territorial - Patrimônio histórico cartográfico nas IDEs
Europa – INSPIRE	Comissão de Estados Membros (32 países)			- Casos de Uso de desenvolvimento - Identificação das exigências dos usuários e tipos de objetos espaciais - Análise (<i>As-is</i>) - Análise (<i>Gap</i>) - Desenvolvimento de normas e especificações de dados - Implementação, teste e validação - Consideração de custo-benefício
Austrália e Nova Zelândia – ANZLIC	Conselho Superior - membros dos governos e territórios		- Comitê da Infraestrutura Espacial - Comitê de desenvolvimento de Indústria	- Grupo de Estratégia e Política

Fonte: página das INDEs pesquisadas (2008).

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 academia. Associação significa envolvimento total, não somente de apoio;

- A importância de apoio político, com aporte de recursos requeridos para construir a INDE (*tal como previsto no Decreto nº 6.666 de 27/11/2008, o Plano 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, objeto do Capítulo 7*);
- A importância de mostrar resultados concretos e com valor para a sociedade.

Na Seção 2.6 deste capítulo apresentam-se os fundamentos da estrutura organizacional e gestora da INDE, à luz do Decreto nº 6.666/08.

2.4.2 Políticas de acesso e uso dos dados

Para assegurar que os recursos de informação pública estejam disponíveis para o futuro das gerações, a informação pública 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).

O parágrafo anterior resume a filosofia que permeia a construção de IDE nos países. Tal filosofia deve embasar a formulação de políticas de acesso e uso dos dados. A seguir, 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 portal SIG Brasil, conforme estabelece o Art. 3º, § 2º do Decreto nº 6666/08.

2.4.3 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, entre outras.

Entretanto a produção de dados cartográficos e temáticos é definida através de conjuntos de leis próprias: a Legislação do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), as leis referentes às Normas Reguladoras da Cartografia Terrestre Básica, a legislação do Serviço Geológico Brasileiro, as leis referentes ao Sistema Geodésico Brasileiro, entre outras tantas que definem e regulam a produção de diversos dados geoespaciais temáticos e setoriais.

As leis que citam documentação cartográfica 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 os direitos dos produtores e os deveres dos usuários, fator central na construção de uma IDE.

Segundo Onsrud (2004) várias questões legais afetam o acesso e o uso de informação geográfica, entre as quais: a lei de propriedade intelectual (por exemplo, direito autoral, patente e segredo de negócios), a liberdade de acesso à informação (ter acesso aos registros de governo) e a privacidade de informação de indivíduos.

As políticas gerais de informação de nações são dirigidas a encorajar o fornecimento de dados à sociedade, promovendo desenvolvimento econômico sem descuidar dos aspectos de segurança nacional, garantindo privacidade de informação pessoal, apoiando o funcionamento efetivo de processos democráticos, e protegendo direitos de propriedade intelectuais. Na maioria das nações todos esses motivos são apoiados, mas ainda competem com leis complementares.

Uma premissa básica que influencia algumas leis de informação, principalmente nos países desenvolvidos, é que os benefícios econômicos e sociais são maximizados quando se garante ampla liberdade de acesso à informação. A convicção, adquirida por experiência, é que a diversificação de fontes e canais para a distribuição de informação estabelece uma condição social que permite o crescimento da economia e da democracia.

A liberdade de acesso à informação cria um equilíbrio entre o direito de os cidadãos serem informados sobre as atividades governamentais e a necessidade de se manter a confidencialidade de alguns registros de governo. A presença de tais leis em uma nação frequentemente aumenta, de modo significativo, a capacidade dos cidadãos de acessar e copiar dados geográficos e registros mantidos ou utilizados por agências governamentais.

Relativamente poucas nações do mundo oferecem ampla liberdade de acesso à informação. Entre elas se incluem: Austrália, Áustria, Canadá, Colômbia, Dinamarca, Finlândia, França, Hungria, Irlanda, Israel, Japão, Luxemburgo, Países Baixos, Nova Zelândia, África do Sul, Suécia e Estados Unidos. Muitas das leis nacionais de liberdade de informação foram promulgadas nos últimos 25 anos e inúmeras outras nações estão considerando aderir a esse tipo de lei. O propósito das leis de liberdade de informação é manter os cidadãos informados, o que é vital para o funcionamento de uma sociedade democrática.

2.4.4 Fortalecimento institucional

O fortalecimento institucional inclui o desenvolvimento de um Plano de Investigação e Formação sobre questões relacionadas com a INDE, que enderece os seguintes pontos: investigação; transferência de conhecimentos; formação de líderes; sistemas funcional, organizacional e operacional flexíveis, capazes de se adaptarem às mudanças do ambiente; 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.

O fortalecimento institucional tem como foco central as pessoas: recursos humanos e atores, programas de capacitação e a Gestão do Conhecimento, propiciando uma maior integração institucional interna e externa. Conforme citado anteriormente, os Capítulos 6 e 7 têm foco na dimensão Humana da INDE.

2.5 Normas, Padrões e Especificações na INDE

Dados, metadados e tecnologia são elementos da dimensão Técnica abordados nos Capítulos 4 e 5 deste Plano. Esta seção endereça conceitos gerais sobre o elemento **normas e especificações** da dimensão Técnica, considerando a relevância dessa temática para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) e, portanto, a necessidade de endereçá-la adequadamente no planejamento da INDE.

Cabe observar que as normas e especificações do SCN refletem os métodos e tecnologias na época do Decreto-Lei nº 243, de 1967, que estabeleceu as diretrizes e bases da Cartografia brasileira, e do Decreto nº 89.817, de 1984, que tratou das Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. A evolução observada no campo das geotecnologias e das TICs nas últimas duas décadas evidencia a necessidade de revisão técnica daqueles diplomas legais, já identificada pela CONCAR.

As normas e as especificações técnicas constituem o marco regulador para que os dados a serem gerados e a informação a ser integrada ofereçam a garantia de: comparabilidade, compartilhamento, compatibilidade, confiabilidade, consistência e completeza.

Pela experiência acumulada em diversos países e em várias organizações, normas e especificações são importantes para solucionar questões referentes a: modelagem de dados, metodologias de aquisição e tratamento dos dados, controle de qualidade (tendo em vista a consistência dos dados), entre outras, todas norteadoras de produção e divulgação confiáveis e eficazes. Normas e especificações devem ser elaboradas para cada um dos grupos de dados geoespaciais.

A não existência de normas e especificações para a produção de dados geoespaciais, em algumas organizações, gera problemas quanto aos dados e à sua utilização, já que se desconhece sua linhagem de produção. Isso impacta a documentação de metadados, o que por sua vez inviabiliza o uso consistente dos dados. Essa classe de problemas impede o acesso à informação e provoca custos muito altos para as organizações e seus usuários.

As palavras *norma* e *especificação* têm significados diferentes, embora complementares. A norma é um mandato, uma referência descritiva de cumprimento obrigatório, que diz textualmente “o que fazer”. As especificações são um complemento das normas para indicar os aspectos que caracterizam os dados, na forma de parâmetros, tais como, para o caso de dados geoespaciais: escala, dimensões de longitude e latitude, áreas mínimas, de exatidão posicional, de geometria, de topologia, de atributos, de unidades e métodos de medição e comparação, etc.

Na implementação de normas e especificações, em diversos setores do conhecimento, são utilizados padrões que propiciam a compatibilização e a comparabilidade em nível nacional e internacional. Padrão é definido como: base de comparação, algo que o consenso geral ou um determinado órgão oficial consagrou como um modelo aprovado (Houaiss, 2001); ou aquilo que serve de base para avaliação de qualidade ou quantidade (Holanda, 2004). Como exemplificação pode-se citar os seguintes padrões: métrico; de exatidão cartográfica; de metadados (ISO e Dublin Core); de visualização e intercâmbio de dados geoespaciais (OGC) e outros.

2.6 O Papel da CONCAR na Implantação da INDE

O Decreto nº 6.666 de 27/11/2008 define as seguintes responsabilidades e atribuições relacionadas com a implantação da INDE:

Quanto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Art. 5º):

- Construir, disponibilizar e operar o SIG Brasil, em conformidade com o Plano de Ação para a implantação da INDE;
- Exercer a função de gestor do DBDG, por meio do gerenciamento e manutenção do SIG Brasil, buscando incorporar-lhe novas funcionalidades;
- Divulgar os procedimentos para acesso eletrônico aos repositórios de dados e seus metadados distribuídos e para utilização dos serviços correspondentes em cumprimento às diretrizes definidas pela CONCAR para o DBDG;

- Observar eventuais restrições impostas à publicação e acesso aos dados geoespaciais definidas pelos órgãos produtores;
- Preservar, conforme estabelecido na Lei nº 5.534, de 14 novembro de 1968, o sigilo dos dados estatísticos considerados dados geoespaciais;
- Apresentar as propostas dos recursos necessários para a implantação e manutenção da INDE.

Quanto à Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR (Art. 6º):

- Estabelecer os procedimentos para a avaliação dos novos projetos de aquisição de dados geoespaciais;
- Homologar os padrões para a INDE e as normas para a Cartografia Nacional, segundo a legislação cartográfica vigente;
- Definir as diretrizes para o DBDG e garantir que o mesmo seja implantado e mantido em conformidade com os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, mantidos pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Promover o desenvolvimento de soluções em código aberto e de livre distribuição para atender às demandas do ambiente de servidores distribuídos em rede, utilizando o conhecimento existente em segmentos especializados da sociedade, como universidades, centros de pesquisas do país, empresas estatais ou privadas e organizações profissionais;
- Coordenar a implantação do DBDG de acordo com o plano de ação para implantação da INDE;
- Acompanhar as atividades desempenhadas pelo IBGE previstas no Decreto nº 6.666;
- Submeter ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão o Plano de ação para implantação da INDE.

A CONCAR é um órgão colegiado do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão atualizada conforme Decreto s/n de 1º de agosto de 2008. São atribuições da CONCAR segundo o Art. 1º do referido decreto:

- Assessorar o ministro de Estado na supervisão do Sistema Cartográfico Nacional;
- Coordenar a execução da Política Cartográfica Nacional;
- Exercer outras atribuições nos termos da legislação pertinente.

As funções de **supervisão** e **coordenação** da CONCAR nos processos do Sistema Cartográfico Nacional, na execução da Política Cartográfica Nacional e na implantação da INDE – que deve ocorrer em linha com aquela política – estão claramente estabelecidas nas legislações supracitadas: Decreto s/n de 01/08/08 e Decreto nº 6.666 de 27/11/08. Portanto, a CONCAR é a entidade responsável pela coordenação do processo de implantação da INDE. Conseqüentemente, cabe à CONCAR conceber, propor e implementar um modelo organizacional e de gestão para a INDE.

Este Plano de Ação inclui uma **proposta de modelo organizacional e de gestão da INDE** no Capítulo 8 – Seção 8.2, levando em conta o papel central de coordenação exercido pela CONCAR. Para subsidiar a formulação de tal proposta, seguem algumas reflexões e informações complementares.

Para fazer frente ao desafio de encampar as atribuições adicionais que lhe foram imputadas pelo Decreto nº 6.666/08, a CONCAR necessitará de reforço material, político e institucional. O reforço material está previsto no próprio Decreto nº 6.666/08, dado que o IBGE exerce o papel de braço executivo da CONCAR e terá, entre outras atribuições, a tarefa de apresentar as propostas dos recursos orçamentários para a implantação e manutenção da INDE, conforme visto anteriormente.

Além disso, está claro no marco legal da INDE que caberá à Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, do MP, atuando através da CONCAR, promover a negociação e celebração de convênios e acordos visando ao compartilhamento dos acervos de dados geoespaciais gerados por órgãos de todas as esferas de governo do Brasil. Aqui, cabe observar que, embora esta seja uma função-chave na coordenação da INDE, ela não é a única. Outras funções devem ser previstas.

A necessidade de reforço político-institucional da CONCAR é entendida como a questão central na formulação de uma proposta de modelo organizacional e de gestão para a INDE. Ainda que essa questão não necessite ser tratada a tempo de preparo do Plano de Ação, não se deve enxergá-la como um tema de menor significância, até porque a probabilidade de êxito na execução do Plano será diretamente proporcional à representatividade e eficácia da estrutura gestora viabilizada para a INDE.

Portanto, sugere-se que a reflexão sobre o reforço político e institucional da CONCAR, no sentido de ampliar a sua representatividade e efetividade, seja estimulada e agilizada. Para apoiar esta reflexão, o Quadro 2.2 apresenta as diversas formas de organização de inúmeras IDEs. Além disso, apresenta-se abaixo o modelo de estrutura organizacional e gestora da IDE da Espanha (IDEE), que vem se constituindo um modelo de referência em termos de organização desde sua implantação em 2002.

Conselho Superior Geográfico

- Órgão superior, consultivo e de planejamento do Estado no âmbito da cartografia.
- Desenvolve e coordena a IDE Nacional (chamada IDEE).
- Estado em seus diversos níveis e setores.
- Composição:
 - Representantes
 - Sete ministérios, 17 governos regionais, 2 autoridades locais
 - Secretaria Técnica: IGN Espanha
 - Comissão de Geomática
 - Grupo de Trabalho IDEE
 - Mais de 100 organizações, 250 membros
 - Universidades
 - Empresas
- Oito SGTs e mais de três reuniões ao ano.

Atribuições

- Análise da IG existente válida para ser incorporada à IDEE.
- Preparação de uma proposta de atuação, por parte das AAPP, para completar a Infraestrutura.
- Análise dos metadados de IG disponíveis, e sua acessibilidade.
- Definição da arquitetura, normas e especificações técnicas a seguir para o estabelecimento e integração na IDEE.
- Análise das políticas sobre distribuição de dados, licenças e preços, extraíndo-se análises, conclusões e preparando propostas de atuação.

Subgrupos de trabalho

- Composição de Comitês e Grupos de Trabalho Técnicos e Organizacionais.
- Componentes voluntários.
- Recomendações mediante consenso.

A CONCAR já vem realizando trabalhos através de comitês especializados, alguns dos quais já foram e vêm sendo propostos e constituídos, com a finalidade de se aprofundarem nas principais questões técnicas envolvidas na implantação da INDE. Para citar apenas alguns:

- **CMND** (Comitê Especializado da Mapoteca Nacional Digital), criado com o objetivo de elaborar a estrutura de dados geoespaciais vetoriais – EDGV.
- **CEMG** (Comitê Especializado de Estruturação de Metadados Geoespaciais), criado com o objetivo de proposição de um perfil de metadados geoespaciais para o Brasil e cujo principal produto - o **Perfil MGB** (Metadados Geoespaciais do Brasil) - será levado à consulta pública em 2009, visando posterior homologação pela CONCAR.
- **CNMC** (Comitê Especializado de Normas para o Mapeamento Cadastral) criado em 2006, com o objetivo de propor as normas para o mapeamento cadastral.
- **CINDE** (Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), constituído em dezembro de 2008 com o objetivo de elaborar o Plano de Ação para implantação da INDE.

Referências

- BANCO MUNDIAL. Informe sobre o desarrollo mundial: el conocimiento al servicio del desarrollo. In: NAGEL, Lizia Helena. **O conhecimento a serviço do desenvolvimento, uma "revolução" conceitual e prática**. 2007. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~histedbr/rev>>. Acesso em 14 jan. 2009.
- BRASIL. 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**, 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**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica)– Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.
- GROOT, R. Spatial data infrastructure (SDI) for sustainable land management. **ITC Journal**, p. 1, 1997.
- GSDI. The strategic development plan. In: CONFERÊNCIA GSDI, 7., 2004, Bangalore. **Papers...** Bangalore, 2004. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdi/Conferences.asp>>. Acesso em: 22 mai. 2004.
- HOLANDA, A. F. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. [s. l.]: Positivo, 2004.
- HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Versão 1.0. [s. l.]: Objetiva, 2001.
- ICDE. **Policy framework for information sharing**. 1999. Disponível em: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acesso em: 8 dez. 2003.
- IDEMEX. **Elementos conceptuales de la IDEMEX**. 2006. Disponível em: <<http://www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>>. Acesso em 7 mar. 2007.
- IDEMEX. **Modelo de la IDEMEX**. 2008. Disponível em: <www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>. Acesso em: 15 fev. 2008.
- IEDG. **La infraestructura de datos espaciales en el desarrollo de la sociedad de la información de convergencia en el Ecuador**. 2005. Acesso em 18 ago. 2005.
- IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Espanhol (IGN) e Universidade Politécnica de Madri (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008.
- MAGUIRRE, P. Evolução de IDEs, no mundo. In: GIS BRASIL, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: GIS BRASIL, 2004.
- MARTINEZ, D. I. R. **Políticas de información geográfica**. Colômbia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2005.
- MARTINEZ, D. I. R. **Fortalecimiento institucional en infraestructuras de datos espaciales IDE, beneficios y lineamientos**. Colômbia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2005.
- MASSER, I. All shapes and sizes: the first generation of national spatial data infrastructures. **International Journal of Geographical Information Science**, London, v. 13, n. 1, p. 67-84.
- MCKEE, L., Building the GSDI discussion paper. In: EMERGING GLOBAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE CONFERENCE, 1., 1996. Königswinter. **Proceedings...** Königswinter: Umbrella Organization for Geographical Information, 1996.

MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2001. Disponível em: <[http:// www. gsdi.org/gsdiConferences.asp](http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp)>. Acesso em 4 abr. 2003.

ONSRUD, H.J. **Geographic information legal issues**. Oxford: EOLSS Publishers, 2004. Disponível em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/pubs/GILegalIssues.html>>. Acesso em: 28 fev. 2009.

ONSRUD, H.J. The tragedy of the information commons. In: TAYLOR, F. **Policy Issues in modern cartography**. Oxford: Elsevier Science, 2000. p. 141-158.

RAJABIFARD, A. et al. From local to global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2000, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2000. Disponível em: <[http:// www. gsdi.org/gsdiConferences.asp](http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp)>. Acesso em 10 mai. 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](http://www.gsdiconf/GSDI-6/proceedings/2002-09-GSDI6)>. Acesso em: 10 ago. 2005.

Atores da INDE – Identificação e Funções

3.1 Introdução

O Capítulo 1 ressalta o papel da componente *Pessoas* – ou *Atores* – na efetiva construção da INDE, observando que a mesma integra todos os outros componentes (Figura 1.1). Sendo um dos pilares da INDE, os **atores** devem ter sua participação e funções examinadas segundo aspectos organizacionais e técnicos. A primeira tarefa essencial a se realizar consiste na identificação desses atores, considerando a abrangência pretendida para INDE. Então, uma vez entendido o escopo que se pretende para a INDE, os atores devem ser identificados a partir das funções que desempenharão na implantação.

O Capítulo 1 apresenta o seguinte conceito de atores de uma IDE:

*As partes envolvidas ou interessadas (...) são o **setor público** e o **setor privado** que respondem pela aquisição, produção, manutenção e oferta de dados espaciais; o **setor acadêmico** é responsável pela educação, capacitação, treinamento e pesquisa em IDE; e o **usuário** determina que dados espaciais são requeridos e como devem ser acessados (WILLIAMSON et al., 2003).*

O conceito anterior aponta para um empreendimento de ampla abrangência que, além de permear todos os setores produtivos da sociedade, alcança os cidadãos e a sociedade civil organizada. Esses atores precisam atuar seguindo **princípios norteadores**, dentre os quais destacam-se aqueles de envolvimento mais direto:

- Serão realizadas ações conjuntas de disseminação, celebração de acordos e capacitação, inicialmente entre as entidades públicas, representadas ou não na CONCAR, e depois agregando, gradativamente, a iniciativa privada e demais organizações.
- A participação na INDE não afetará a propriedade da informação produzida e em produção. Cada um dos participantes respeitará os direitos de propriedade intelectual das demais entidades participantes.
- Os participantes cooperarão na coordenação, implementação, promoção e financiamento para a construção e desenvolvimento efetivo da INDE.
- As atividades serão orientadas para satisfazer a demanda dos clientes/usuários, com uma visão de longo prazo e o necessário respaldo institucional, inclusive com a alocação de profissionais experientes no trato de dados e informações geoespaciais.

3.2 Atores da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

O Capítulo 1 conceitua os atores de uma maneira geral e abrangente, identificando os grandes grupos ou setores **partícipes** de uma IDE:

- As instituições governamentais (de todos os níveis de governo);
- A academia (universidades, institutos e centros de pesquisa);
- A iniciativa privada (empresas constituídas com finalidade de lucro);
- A sociedade (cidadãos e sociedade civil organizada).

Sob outro enfoque, particularmente útil na elaboração deste capítulo, GSDI (2004) aponta os atores que devem estar envolvidos na **construção** de uma IDE. Adaptando a lista daquela referência para o contexto da INDE, resultam os seguintes grupos:

1. Atores organizacionais e administrativos;
2. Produtores de dados e informações geoespaciais de referência e temáticas;
3. Usuários;
4. Produtores de dados e informações de valor agregado;
5. Provedores de produtos e serviços nas áreas de geoprocessamento e correlatas.

Os atores da INDE são identificados nos itens e quadros a seguir sob o enfoque anterior.

3.2.1 Atores organizacionais e administrativos

Verifica-se que os países com IDEs nacionais mais desenvolvidas são caracterizados por fortes enquadramentos de coordenação entre os órgãos partícipes. Quando se pensa em qualificar o papel de coordenação de uma IDE, é necessário identificar algumas características importantes dessa função, tais como:

- Liderança
- Negociação de conflitos entre os diversos órgãos componentes
- Sustentação política
- Difusão e divulgação ampla
- Fornecimento de orientações técnicas e instrumentos de normalização
- Ampliação da conscientização sobre a importância das IDEs
- Disseminação de benefícios e resultados

Como grandes funções da coordenação da INDE, identifica-se:

- Planejamento do orçamento
- Formulação de planos e prioridades
- Estabelecimento de regras e responsabilidades
- Fomento à participação
- Apoio à elaboração de acordos de cooperação e de compartilhamento de dados

O Decreto nº 6.666/08 define os papéis e atribuições, no processo de implantação da INDE, de três entidades do setor federal claramente identificáveis como atores organizacionais e administrativos, a saber: a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP), a cuja Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI) compete promover, junto aos órgãos públicos de todos os níveis de governo, “ações

voltadas à celebração de acordos e cooperações, visando ao compartilhamento dos seus acervos de dados geoespaciais” (Anexo I – Decreto Nº 6.666, de 27 de novembro de 2008).

O Capítulo 8 é a parte deste documento na qual se propõe um modelo de organização e gestão para a INDE levando-se em conta os atores organizacionais e administrativos explicitados no marco legal da INDE (Seção 8.2).

3.2.2 Produtores de dados e informações geoespaciais de referência e temáticas

Juntamente com o primeiro grupo de atores da INDE, visto no item anterior, o conjunto dos **produtores de IG** é o que tem maior peso do ponto de vista de elaboração do presente Plano de Ação, na medida em que o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) e o Portal que lhe dará acesso (SIG Brasil) – objetos de análise do Capítulo 5 – só poderão ser desenvolvidos e implantados com a plena adesão e participação de tais atores no processo de construção da INDE.

Conforme os conceitos apresentados no Capítulo 1 (Item 1.3.3), dados e informações geoespaciais podem ser: de referência, temáticas e de valor agregado. Desta forma, a identificação dos produtores de IG passa, necessariamente, pela definição de quais dados e informações geoespaciais devem ser considerados **de referência e temáticos** na INDE, pois os dados de valor agregado derivam dessas duas categorias. Esta discussão é objeto do Capítulo 4. O presente capítulo tem por objetivo realizar um exercício inicial e abrangente de identificação dos produtores de IG, com ênfase nos atores do setor público federal.

Atores federais são aqui definidos como **produtores de IG ligados ao Poder Executivo federal**. Esta definição é revisitada no Capítulo 8 (Seção 8.1), dada sua relevância na indicação de responsabilidades no Plano de Ação da INDE, haja vista que o Decreto nº 6.666/08, em seu Art. 3º, estabelece a obrigatoriedade de compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais para **todos** os órgãos e entidades do **Poder Executivo federal** (Anexo I – Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008).

Na produção de dados geoespaciais existem atores cuja atuação é respaldada por diplomas legais, sendo por conseguinte considerados **produtores oficiais**. Existem também aqueles que produzem dados para o desenvolvimento de suas atividades ou negócios, geralmente ligados à **iniciativa privada** (produtores de bases de dados geoespaciais). Desta forma, há que se identificar os atores que produzem IG em resposta a atribuições emanadas da **Constituição Federal**, como é o caso das relacionadas aos **sistemas estatístico, cartográfico e geológico**.

Na elaboração deste Plano de Ação participam vários atores federais. Entretanto, a identificação dos atores produtores de IG aqui almejada não depende, absolutamente, de sua participação na elaboração deste documento, até porque alguns dos produtores de IG considerada de referência ou temática, consoante as definições do Capítulo 4, não indicaram representantes para o CINDE, comitê especializado da CONCAR que elabora este Plano de Ação. Tais atores deverão ser incentivados a se engajarem à iniciativa da INDE ao longo do processo (Capítulo 8 – Seção 8.1).

Os Quadros 3.1 e 3.2 apresentam o resultado da identificação dos atores produtores de IG de referência e temática, respectivamente. Cabe ressaltar que a ênfase dada na confecção desses quadros não recai na definição dos conjuntos de dados e informações considerados de referência ou temáticos – o que é tratado no Capítulo 4 – mas sim na identificação mais ampla do conjunto de **atores da INDE**, produtores daqueles tipos de dados e informações. Os tipos e categorias de dados de referência e temáticos considerados nos Quadros 3.1 e 3.2 são definidos e detalhados no Capítulo 4.

Quadro 3.1 - Produtores oficiais de dados geospaciais de referência

Dados geospaciais de referência																
Atores / Produtores de IG de Referência	Controle Geodésico			Cartografia Terrestre Básica			Subsidiários e Acessórios									
	Redes Geodésicas: Planimétrica, Altimétrica, GNSS, Maregráfica	Gravimétrica	Permanente, e	Mapeamento Terrestre - Geográfico	Mapeamento Terrestre - Topográfico	Mapeamento Terrestre - Sistemático Cadastral	Mosaicos Ortoretilicados	Modelo Numérico	Ortofotocartas	Cartas-Imagem	Nomes Geográficos	Divisão Política Administrativa	Unidades de Conservação	Bacias Hidrográficas	Terras Indígenas	Dados e Informações Fundiárias
Ministério da Ciência e Tecnologia – ON	X															
Ministério da Ciência e Tecnologia - INPE							X	X								
Ministério da Defesa – Aeronáutica – ICA e Esquadrão de Aerolevantamento 1º./6º.											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 - CBDL												X				
Órgãos Federais, Estaduais e Municipais através de contratação da iniciativa privada				X	X	X		X	X	X	X	X				

No Quadro 3.2, cabe observar que existem produtores oficiais relacionados com alguns dos atores federais produtores de IG temática, a exemplo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia e do Observatório Nacional (ON), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Na elaboração do Quadro 3.2 não houve intenção de se restringir a identificação daquele importante grupo de atores àqueles considerados oficiais, mas sim de mostrar que os órgãos federais da administração direta são, em sua maioria, produtores de IG temática e deverão, em algum momento, engajar-se na iniciativa da INDE.

3.2.3 Usuários

Este grupo é chave, pois a INDE deverá ser construída em função da necessidade de usuários de dados, produtos e serviços de informação geoespacial. Os usuários compreendem os produtores de IG, pois não há produtor que não seja também um usuário em potencial. Os atores federais, por exemplo, são grandes usuários de IG, que a utilizam como subsídio para a formulação de políticas públicas baseadas na dimensão geoespacial. O mesmo pode ser dito em relação aos atores de outros níveis de governo citados no marco legal: estadual, municipal e distrital.

Fora do setor público, pode-se mencionar as empresas de vários setores da cadeia produtiva que fazem uso intensivo de IG em suas atividades, tais como: manejo florestal, mineração, agrícola, infraestrutura de transportes, de energia e comunicações, óleo e gás, e muitos outros. Tais empresas também poderão beneficiar-se, como usuárias, de todo o volume de IG a ser disponibilizado na INDE, retornando valor para a sociedade através de melhores produtos e serviços.

As necessidades dos usuários deverão ser captadas, analisadas e endereçadas ao longo da implantação da INDE para que a oferta de IG e serviços através do DBDG esteja sintonizada com aquela demanda, inclusive no sentido de antecipá-la. O sucesso de uma IDE depende de quão efetivamente ela é capaz de atender às demandas de seus usuários ou clientes. Desse modo, os atores “**usuários**” também devem participar da construção da INDE. O desenho do DBDG e de seu portal de acesso (SIG Brasil), de que trata o Capítulo 5, leva em conta a necessidade de inclusão dos usuários no processo de construção da INDE.

3.2.4 Produtores de dados e informações de valor agregado

O Capítulo 1, em sua Seção 1.3.3, apresenta a seguinte definição de dados de valor agregado: *“dados adicionados por usuários ou produtores (públicos ou privados) aos dados de referência e temáticos, por determinado interesse e utilização específica, e que podem pertencer aos âmbitos setoriais, regionais, estaduais, municipais, urbanos e outros. Os dados de valor agregado podem ter uma ampla diversidade de detalhamento temático e de cobertura geográfica”*.

Partindo dessa definição, vários exemplos de produtores de dados e informações de valor agregado podem ser identificados, pertencentes aos grandes grupos partícipes de uma IDE: setor público, setor privado, academia e sociedade civil organizada. Espera-se que o peso e a participação desse grupo de atores aumentem consideravelmente com a evolução da INDE, acompanhando o incremento da disponibilidade de IG, através do DBDG, o que está previsto acontecer ao longo do Ciclo II (2011-2014), até consolidar-se durante o Ciclo III de implantação da INDE (2015-2020).

Entre os produtores de dados e informações de valor agregado encontram-se as empresas, cada vez mais numerosas, que oferecem serviços on-line baseados em IG. Tais empresas poderão beneficiar-se, como usuárias, de todo o volume de IG a ser disponibilizado na INDE, retornando valor para a sociedade através de dados e informações de valor agregado, e de melhores serviços que venham a oferecer na web. De maneira análoga, as empresas privadas referidas no Item 3.2.3 (2º parágrafo), além de usuárias, poderão ampliar seu portfólio de produtos e serviços de geoinformação, e eventualmente disponibilizá-los através do DBDG.

Merecem ainda destaque, neste grupo de atores, organizações públicas e privadas que já vêm implementando iniciativas de IDEs temáticas desde o nível regional até o corporativo, conforme apresentado na Seção 2.2.3 do Capítulo 2. Tais iniciativas poderão ser gradualmente integradas à INDE através do DBDG.

3.2.5 Provedores de produtos e serviços nas áreas de geoprocessamento e correlatas

Tais atores compõem os setores de serviços de geoprocessamento, geomática, geotecnologias (v.g. GPS, LBS, SR, etc) e tecnologias da geoinformação, em expansão no Brasil. Trata-se, geralmente, de empresas do setor privado fornecedoras de produtos de hardware e software, bem como de serviços de projeto e desenvolvimento de sistemas/aplicações, projeto e construção de bases de dados geoespaciais, suporte operacional em sistemas, treinamento e consultoria. São atores de grande relevância face à contribuição que poderão prestar ao longo da construção da INDE, fornecendo produtos e serviços tanto aos atores organizacionais e administrativos quanto aos produtores de IG.

Como exemplo de oportunidade de prestação de serviços que deverá ser estimulada pela implantação da INDE, pode-se citar a compatibilização de bases de dados geoespaciais vetoriais com o padrão EDGV (Capítulo 4 – Item 4.2.1), e a carga de metadados no Perfil MGB, cuja homologação está em curso na CONCAR (Capítulo 4 – Item 4.3.3).

3.3 Outros atores da INDE

Na formação da INDE deverão ser consideradas as associações com diversos outros setores, incluindo a sociedade não organizada, na obtenção de dados e informações, construção, compartilhamento e atualização da INDE. Os chamados “grupos de cooperação” devem ser formados para permitir que todas as partes participem e contribuam com a INDE, fortalecendo-a.

As políticas de dados e informações geoespaciais da INDE devem prever as regras e procedimentos voltados à integração desses grupos de cooperação. Essa cooperação deve relatar de forma sistemática os bônus de tais experiências com base em suas responsabilidades, compromissos, benefícios e controle compartilhados, orientados para a melhoria do sistema de disponibilização e acesso de dados geoespaciais.

Referências

GSDI. **Recetario IDE**. [s. l.]: 2004.

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.

BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. **Diário Oficial da União**: Poder Executivo, Brasília, Seção 1, n.232, p.57, 28 nov. 2008.

GINIE: **Rede Europeia de Informação Geográfica** - IST-2000-29493

ICDE. **Policy framework for information sharing**, 1999. Disponível em: <http://www.igac.gov.co/cpidea/cpidea/docum_refe.htm>. Acesso em: 8 dez. 2003.

IDEMEX. **Elementos Conceptuales de la IDEMEX**, 2006. Disponível em: <www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/espanol/IDEMex.pdf?s=geo&c=1352>. Acesso em: 7 mar. 2007.

IEDG; Miguel Ruano N. **La Infraestructura de datos espaciales en el desarrollo de la sociedad de la información de convergencia en el Ecuador**. [s. l.], 2005.

IGAC. **Taller cuenca de la Amazônia**. Bogotá, 2005.

IGAC. **Fortalecimiento Institucional “CAPACITY BUILDING”**. [s. l.], 2006.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Espanhol (IGN) e Universidade Politécnica de Madri (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

INSPIRE. **Resumo Executivo**: para uma estratégia europeia de I.G. Rio de Janeiro, 2004.

INSPIRE. **DIRETRIZES**: 2007/2008. [s. l.], 2008.

MOELLER, J. Spatial data infrastructures: a local to global view. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2001, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2001. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>. Acesso em 4 abr. 2003.

MCKEE, L. **Building the GSDI discussion emerging global spatial data infrastructure conference**, 1996.

RAJABIFARD, A. et al. from local to global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. In: CONFERÊNCIA GSDI, 4., 2000, Cape Town. **Papers...** Cape Town, 2000. Disponível em: <<http://www.gsdi.org/gsdiConferences.asp>>.

Dados e Metadados Geoespaciais

4.1 A INDE e os Produtores de Dados e Informações Geoespaciais

Este capítulo dedicado aos dados e metadados geoespaciais da INDE começa por recapitular a definição de dado geoespacial constante do Decreto nº 6.666/08:

aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto.

Nas últimas décadas, a adequação ao ambiente computacional, a evolução das técnicas de posicionamento por satélite (GNSS), de Sensoriamento Remoto (SR) e o surgimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) iniciaram uma verdadeira revolução no tratamento e manejo dos dados geoespaciais. Desses fatos decorreram o crescimento exponencial da produção de dados geoespaciais digitais e a migração de dados analógicos para o meio digital, o que nem sempre ocorreu de forma ordenada.

A complexidade da produção e disseminação, inerente à própria natureza do dado geoespacial, tem trazido dificuldades para instituições e pesquisadores interessados no reaproveitamento de dados já trabalhados em outros projetos, planos, produtos ou programas. Alguns fatores dificultam a reutilização dos dados, tais como:

- Inexistência ou não observação de padrões definidos;
- Produção descentralizada com métodos distintos;
- Documentação incipiente sobre a metodologia e padrão utilizados na produção;
- Dificuldades burocráticas de acesso aos dados; e
- Desconhecimento dos acervos existentes.

A realização de estudos e projetos contextualizados sobre o espaço geográfico demanda o conhecimento do território em diferentes épocas, com um intervalo temporal cada vez menor. Em certas aplicações, esse período pode ser até mesmo de horas, como no caso do acompanhamento de catástrofes naturais (enchentes, terremotos, erupções vulcânicas e outras) ou desastres ecológicos provocados pelo homem (derramamento de óleo, queimadas, poluição e outros).

Não obstante, além do fator temporal, pode haver a necessidade de se levantar dados com

detalhamento diferenciado, desde o nível local até o global, em diferentes escalas. Como exemplo, pode-se imaginar um sistema hipotético de previsão de safras que necessite lidar com dados oriundos de vários tipos de sensores remotos, de mapas de temas distintos (solos, geologia, drenagem, etc.), de levantamentos de campo, e dados de localização obtidos por sistemas GNSS, além de dados de fontes secundárias, tudo isso em escalas variadas, com diferentes resoluções e precisões.

Com o advento da Internet e das tecnologias web o problema de se viabilizar aplicações dessa complexidade, que empregam uma grande diversidade de dados com características distintas, produzidos, mantidos e disponibilizados a partir de fontes diversas em diferentes localizações, deixou de ser tecnológico. Esse problema refere-se à possibilidade de localização e acesso a tais conjuntos de dados, bem como à necessidade de harmonizá-los e integrá-los para que possam ser comparados e combinados.

O cenário anterior aponta para alguns dos principais fatores que estimularam as iniciativas de construção das Infraestruturas de Dados Espaciais – IDEs. O ponto-chave de uma IDE é que ela pressupõe a necessária utilização de normas e padrões estabelecidos, tendo em vista assegurar a interoperabilidade de dados e informações geoespaciais (IG) indispensável para viabilizar aplicações de interesse do governo e da sociedade.

A tarefa de identificar os dados a serem disponibilizados e disseminados através da INDE ao longo dos três ciclos de implantação passa, necessariamente, pela identificação das instituições e órgãos governamentais produtores, provedores e gestores de IG. A partir dessa identificação será possível listar as instituições com atribuições legais de produção, bem como apontar a responsabilidade para definir recomendações, normas e padrões sobre esses dados.

Neste Plano de Ação, a identificação dos atores da INDE, produtores e gestores de dados geoespaciais é objeto do Capítulo 3, onde se destacam alguns dos **produtores oficiais do setor federal**. São considerados oficiais porque têm sua atuação respaldada por diplomas legais em vigor, entre os quais os que regulamentam os sistemas identificados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Sistemas e cadastro oficiais, amparo legal e produtores

Fonte	Amparo Legal	Produtores Oficiais do Setor Federal	
		Instituição	Tipo de Dados e Informações Geoespaciais
Sistema Cartográfico Nacional (SCN)	Decreto-Lei 243, de 28/2/1967 Decreto 89.817, de 20/6/1984	Marinha do Brasil - DHN Exército Brasileiro - DSG Aeronáutica – ICA IBGE	Cartas Náuticas Cartas Terrestres Cartas Aeronáuticas Cartas Terrestres
Sistema Geodésico Brasileiro (SGB)	Decreto-Lei 243, de 28/2/1967 Decreto 89.817, de 20/6/1984	IBGE	Geodésicos
Sistema Estatístico Nacional (SEN)	Lei 6.183, de 11/12/1974	IBGE	Estatísticos
Sistema Geológico Brasileiro	Constituição de 1988, artigo 22/XVII Decreto-Lei 764, de 15/8/1969 Lei 8.970, de 28/12/1994 Decreto 1.524, de 20/06/1995	Serviço Geológico Brasileiro	Geológicos
	Lei 5.878, de maio/1973 Decreto-Lei 4.740, de 13/06/2003	IBGE	
Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA)	Lei. 6.938, de 31/08/1981 Decreto 99.274, de 06/06/1990 (¹)	Partes integrantes do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente (MMA e vinculadas)	Ambientais
Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR)	Lei 10.267, de 30/10/2001	MDA - INCRA	Fundiários

As informações complementares sobre amparo legal são as seguintes:

- Lei nº 9.433 de 08/01/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos - Arts. 5º VI, 25º, 26º, 27º, 29º III - Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

- Regimento Interno da ANA - Resolução nº 567 de 17/08/2009 (entra em vigor a partir de 01/09/2009) – Art. 2º. A atuação da ANA obedecerá aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e será desenvolvida em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cabendo-lhe: XVII - organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

- Moção CNRH nº 38 de 07/12/2006 (DOU de 08/05/07) - Recomenda a adoção do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS) (mantido pela CPRM) pelos órgãos gestores e os usuários de informações hidrogeológicas como base nacional compartilhada para a armazenagem, o manuseio, o intercâmbio e a difusão de informações sobre águas subterrâneas.

- Moção CNRH nº 39 de 07/12/2006 (DOU de 08/05/07) - Recomenda às entidades gestoras dos sistemas de informação ambiental, hidromineral, de recursos hídricos e de saneamento a integração dos sistemas de informação: SINIMA, SIAGAS, SIGHIDRO, SNIS, SIPNRH e SNIRH.

No Quadro 4.2 não constam os dados geoespaciais especiais, que são descritos na Seção 4.2.3. O termo “dados especiais” foi adaptado de “cartas especiais”, extraído do Decreto-Lei nº 243 de 28/02/1967 referentes a cartas náuticas e cartas aeronáuticas.

Cabe ressaltar que a lista de atores produtores de dados de referência poderá ser ampliada durante a execução do Plano de Ação, à medida que novos produtores e gestores, não necessariamente restritos ao setor federal, forem identificados e incorporados ao processo durante os levantamentos e diagnósticos previstos sobre atribuições legais de produção e disseminação de dados geoespaciais.

4.2 Dados e Informações Geoespaciais

No Capítulo 1 foram apresentados os conceitos de dados de referência, temáticos e de valor agregado (Seção 1.3). Partindo dessa base, convém examinar alguns conceitos da legislação em vigor referente à produção do tipo de dado geoespacial mais básico existente: os dados cartográficos. Trata-se do Decreto-Lei nº 243, de 28/02/1967, que estabelece as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências.

O Decreto-Lei nº 243/67, em seu capítulo IV, aborda a Representação do Espaço Territorial e estabelece que o espaço brasileiro será representado através de cartas e outras formas afins. As cartas, quanto à representação dimensional, classificam-se em Planimétricas e Planoaltimétricas; e, quanto ao caráter informativo, em Cartas Gerais, Especiais e Temáticas.

- Cartas Gerais – “proporcionam informações genéricas de uso não particularizado”;
- Cartas Temáticas – são aquelas que “apresentam um ou mais fenômenos específicos, servindo a representação dimensional apenas para situar o tema”; e
- Cartas Especiais – são aquelas que “registram informações específicas, destinadas, em particular, a uma única classe de usuários”.

As definições do Decreto-Lei nº 243/67 e as normas e especificações correspondentes (Decreto-Lei nº 89.817/84) identificam a hierarquia, os tipos de cartas e os produtos do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), considerando que as cartas do mapeamento sistemático básico terrestre abrangem as escalas de 1:1.000.000 a 1:25.000, e obedecem a um padrão internacional de nomenclatura.

4.2.1 Dados geoespaciais de referência

Conforme o Capítulo 1, Item 1.3.3, denominam-se dados geoespaciais de referência os 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. Constituem os insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas.

A definição do parágrafo anterior guarda estreita correspondência com a de Cartas Gerais, vista acima. Pode-se afirmar que as Cartas Gerais do mapeamento terrestre sistemático (em formatos digitais) não apenas representam uma fonte relevante de dados de referência, como também os diferentes tipos de Cartas Gerais que podem ser tratados, em si mesmos, como conjuntos de dados geoespaciais de referência. Essa visão é sustentada no presente capítulo.

Nesse documento são classificados como dados e conjuntos de dados geoespaciais de referência os constantes dos Quadros 4.3, 4.4, 4.6 e 4.7. A coluna Ciclo indica em que ciclo de implantação da INDE planeja-se disponibilizar aquele tipo de dado e/ou correspondentes metadados, através do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais – DBDG.

Quadro 4.3 – Dados de referência: controle geodésico

Controle Geodésico					
Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Obs.
Rede Planimétrica	Vetorial e Alfanumérico	Estações Geodésicas que fornecem as coordenadas plani-altimétricas (latitude, longitude e altitude geométrica) dos marcos da rede planimétrica passiva do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB)	I	IBGE – Decreto-Lei 243, Cap VI, art 12, Nr 1)	-
Rede Altimétrica		Estações Geodésicas que fornecem a altitude em relação ao nível médio do mar, materializadas pelas Referências de Nível (RRNN) da Rede Altimétrica de Alta Precisão (RAAP) do SGB	I		-
Rede GNSS Permanente - RBMC		Dados de rastreamento GNSS disponibilizados em formato padrão internacional (RINEX). Têm como um de seus objetivos desempenhar o papel de estações de referência, eliminando a necessidade de o usuário imobilizar um receptor em um ponto.	I		-
Rede Maregráfica Permanente para Geodésia - RMPG		Conjunto de dados e informações sobre o nível do mar, obtidas a partir de observações de estações maregráficas (EEMM).	I		-
Rede Gravimétrica		Estações Geodésicas que fornecem informações de gravidade ao longo do território nacional.	I	ON	-

Quadro 4.4 – Dados de referência: cartas gerais do mapeamento terrestre

Cartas Gerais do Mapeamento Terrestre Sistemático Básico					
Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Observação
Cartas do Mapeamento Geográfico	Matricial	Mapas e cartas geográficas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital, nas escalas menores que 1:250.000.	I	Integrantes do SCN – Decreto-Lei 243, Cap. II, art 2, Cap. V e Cap. VIII, art. 17	a, b
	Vetorial	Mapas e cartas geográficas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital, nas escalas menores que 1:250.000.			
Cartas do Mapeamento Terrestre Topográfico	Matricial	Cartas topográficas nas escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital.	I	Integrantes do SCN – Decreto-Lei 243, Cap. II, art. 2, Cap. V e Cap. VIII, art. 17	a
	Vetorial	Cartas topográficas nas escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital.			a, c
		Hidrografia			
		Relevo			
		Vegetação			
		Sistema de Transporte			
		Energia e Comunicações			
		Abastecimento de Água e Saneamento Básico			
		Educação e Cultura			
		Estrutura Econômica			
		Localidades			
		Pontos de Referência			
		Limites			
		Adm. Pública			
		Saúde e Serviço Social			

Observações:

- a- No Ciclo I de implantação da INDE todos os metadados associados devem ser disponibilizados, bem como os dados que possam ser disponibilizados pelos produtores, na medida de suas capacidades de produção (Capítulo 8).
- b- Disponibilização de cartas nas escalas 1:1.000.000, 1:5.000.000 e menores nos padrões da INDE.
- c- Os conjuntos de dados associados às categorias de informação das Cartas Topográficas Gerais também poderão ser disponibilizados pelos produtores, na medida de suas capacidades de produção.

No Quadro 4.4 o mapeamento topográfico é composto pela divisão do território nacional em cartas dos tipos geral e articuladas. Esse enfoque é muito útil para a produção dos dados geoespaciais, notadamente no contexto do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), pois limita e define áreas de trabalho, facilitando a manipulação dos dados nas várias etapas do processo de produção.

Cabe ressaltar que uma carta nada mais é do que uma visão dos dados geoespaciais de uma determinada região delimitada pelo seu respectivo recorte ou enquadramento geográfico. Nesse sentido, a carta pode ser vista como um “produto” gerado de um conjunto de dados geoespaciais. Com os avanços tecnológicos o conjunto de dados geradores de uma carta pode ser estratificado em categorias de informação e de forma contínua ao longo do território.

Essa abordagem implica a necessidade de se considerar o armazenamento e consequente divulgação dessas categorias de informação conforme as aplicações dos usuários, de forma contínua ou segundo o recorte de uma carta. Essa é a visão predominante no contexto das Infraestruturas de Dados Espaciais, e que se preconiza para a INDE.

A modelagem conceitual e a estruturação de dados vêm sendo implementadas pelas instituições componentes do SCN, e em 2006 a CONCAR constituiu o Comitê Especializado para Estruturação da Mapoteca Nacional Digital (CEMND), que desenvolveu a Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais (EDGV) para aplicação no SCN e na INDE (LUNARDI, 2006).

No modelo proposto para a EDGV as ocorrências (instâncias) são representadas por classes de objetos de mesma natureza e funcionalidade. Essas classes foram agrupadas segundo as categorias de informação listadas no Quadro 4.5. A premissa básica para esse agrupamento é o aspecto funcional comum. Os dados ou conjuntos de dados associados a cada uma dessas categorias são também considerados dados geoespaciais de referência na INDE.

Quadro 4.5 – Categorias de informação da EDGV (continua)

Categoria de Informação	Descrição
Hidrografia	Categoria que representa o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
Relevo	Categoria que representa a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.
Vegetação (1)	Categoria que representa, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.
Sistema de Transporte	Categoria que agrupa o conjunto de sistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades.
Energia e Comunicações	Categoria que representa as estruturas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
Abastecimento de Água e Saneamento Básico	Categoria que agrupa o conjunto de estruturas associadas à captação, ao armazenamento, ao tratamento e à distribuição de água, bem como as relativas ao saneamento básico.
Educação e Cultura	Categoria que representa as áreas e as edificações associadas à educação e ao esporte, à cultura e ao lazer.
Estrutura Econômica	Categoria que representa as áreas e as edificações onde são realizadas atividades para produção de bens e serviços que, em geral, apresentam resultado econômico.

Quadro 4.5 – Categorias de informação da EDGV (conclusão)

Categoria de Informação	Descrição
Localidades	Categoria que representa os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
Pontos de Referência	Categoria que agrupa as classes de elementos que servem como referência a medições em relação a superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
Limites	Categoria que representa os distintos limites, na área de abrangência da referida carta, a saber: níveis de limites político-administrativos; das áreas especiais (unidades de conservação e terras indígenas); de áreas de planejamento operacional; e de áreas particulares (não classificadas nas demais categorias), bem como os elementos que delimitam materialmente essas linhas no terreno.
Administração Pública	Categoria que representa as áreas e as edificações onde são realizadas as atividades inerentes ao poder público.
Saúde e Serviço Social	Categoria que representa as áreas e as edificações relativas ao serviço social e à saúde.

(1) Nas cartas topográficas a categoria “Vegetação” representa um subconjunto de uma classe mais abrangente, também chamada “Vegetação”, incluída nos conjuntos de dados e informações temáticas (Seção 4.2.2).

Os dados geoespaciais em escalas cadastrais, produzidos no âmbito das administrações estaduais e municipais por integrantes do SCN, vêm sendo atualizados e compõem diversos planos diretores de regiões metropolitanas e de cidades. A CONCAR instituiu, em 2006, o Comitê de Normas do Mapeamento Cadastral (CENMC), com o objetivo de gerar sua normalização e padronização. Os dados do mapeamento cadastral, destacados no Quadro 4.6, também são considerados de referência na INDE.

Quadro 4.6 - Dados de referência: mapeamento terrestre cadastral

Cartas Gerais do Mapeamento Terrestre Cadastral					
Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Observação
Cartas do Mapeamento Cadastral	Matricial	Cartas cadastrais urbanas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital.	II e III	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei 243, Cap. II, art 2º, Parágrafo único	a, b, c
	Vetorial	Cartas cadastrais urbanas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital.	II e III		

Observações:

- Os metadados deverão ser disponibilizados integralmente, no perfil homologado pela CONCAR.
- Na escala de 1:10.000 no Ciclo II ou antes, caso estejam disponíveis.
- Nas escalas de 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000 e 1:10.000 a partir do Ciclo III ou antes, caso estejam disponíveis.

O Quadro 4.7 reúne um conjunto de dados também considerados de referência para a INDE, que não se enquadram nas classificações anteriores (Quadros 4.3, 4.4 e 4.6), e que neste documento são denominados subsidiários e acessórios, pois, em geral, constituem insumos referenciais para a produção de dados temáticos e até mesmo de outros tipos de dados de referência. Este é o caso, por exemplo, dos mosaicos ortorretificados, que podem ser usados na produção de cartas do mapeamento terrestre topográfico e cadastral.

Quadro 4.7 – Dados de referência: subsidiários e acessórios

Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Obs.
Mosaicos Ortorretificados	Matricial	Conjunto de imagens ortorretificadas, em meio digital e em formato de células, de tamanho predefinido, organizadas em linhas e colunas (matriz), referenciadas ao SGB.	I	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional-Decreto-Lei N° 243, Capítulo IV, Parág. 2°	a
Modelo Numérico	Matricial e Vetorial	Modelo Numérico do Terreno (MNT) representa a topografia de uma região da superfície terrestre, que armazena as altitudes dos pontos na superfície do terreno.	I		a
		O Modelo Numérico de Elevação (MNE) representa a superfície terrestre, incluindo outros objetos, tais como a copa de árvores e edificações.			
Divisão Político-Administrativa (DPA)	Vetorial e Alfanumérico	Componente informacional que retrata a Divisão Político-Administrativa (DPA) do País, composta pelos polígonos e cadastros associados: Banco de Estruturas Territoriais (BET) e Base Operacional Geográfica – BOG (cadastro que contém unidades de coleta de pesquisas estatísticas – setores censitários).	I	Lei 311 – Criação do CNE e CNG; Decretos-Lei: n° 161 de CNE, 13/02/67 – Plano Nacional de Estatística, que mantém os Decretos: n° 1.022, 11/08/36; n° 5.981, de 10/11/43 ; Lei 6.183, de 11/12/74 – PGIEG Lei 5.172, de 25/10/1966 ; CF Art.º Estados e Municípios	c
Unidades de Conservação	Vetorial	Dados vetoriais legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.	I	ICMBio e MMA – Decreto 6.100 de 26/04/2007 Art. 1 e 2, e Lei 11.516 de 28/08/2007	a
Terras Indígenas	Vetorial	Dados vetoriais correspondentes à demarcação das terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.	I	FUNAI – Decreto-Lei n° 1.775 de 08 de janeiro de 1996. Art. 1	a
Bacias Hidrográficas	Vetorial	Polígonos que definem as áreas de contribuição por trechos de curso d'água.	I	CNRH, ANA	a
Informações Fundiárias	Vetorial	Polígonos delimitadores de propriedades rurais e informações cadastrais associadas.	I	INCRA - Lei 10.267, de 30/10/2001	a
Nomes Geográficos	Alfanumérico	Componente informacional oficial e padronizado, presente nas cartas gerais que nomeiam feições geográficas considerando-se aspectos geocartográficos, históricos, culturais e linguísticos.	I	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei n° 243, Capítulo IV, Parág. 2°	b
Ortofotocarta	Matricial	São fotografias aéreas das quais foram removidas as distorções causadas pela inclinação da câmara e pelo relevo. Esses dados são produzidos segundo as normas legais em vigor, em meio digital e em formato de células, de tamanho predefinido, organizadas em linhas e colunas.	I		a
Carta-Imagem	Matricial	Cartas obtidas através da correção geométrica de imagem de satélite. Esses dados são produzidos segundo as normas legais em vigor, em meio digital em formato de células, de tamanho predefinido, organizadas em linhas e colunas (matriz).	I		a

Observações:

- No Ciclo I de implantação da INDE todos os metadados associados devem ser disponibilizados, bem como os dados que possam ser disponibilizados pelos produtores, na medida de suas capacidades de produção (Capítulo 8).
- Disponível no sistema de consulta ao Banco de Nomes Geográficos do Brasil.
- Disponível para consulta (metadados) e *download*: malhas da Divisão Político-Administrativa.

Os dados geoespaciais apresentados nas Tabelas 4.3, 4.4 e 4.6 possuem grande correlação e devem possuir extrema consistência entre si, o que é ressaltado em suas especificações técnicas. Estes dados são utilizados como base para o referenciamento dos demais dados.

4.2.2 Dados e informações geoespaciais temáticos

Conforme o Capítulo 1, Item 1.3.3, denominam-se dados e informações temáticos os conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno específico em uma região de interesse ou em todo o país. Incluem valores qualitativos e quantitativos que se referenciam espacialmente aos dados de referência, e normalmente estão ligados aos objetivos centrais da gestão dos seus respectivos órgãos produtores. São gerados para promover o desenvolvimento ambiental, econômico e social.

Cabe observar que o fato de um dado temático poder ser usado como referência na produção de outro dado não o caracteriza como “de referência” na INDE. Um dado geoespacial para ser considerado “de referência” deverá enquadrar-se na Seção 4.2.1 deste capítulo. Quanto aos dados ou conjuntos de dados e informações temáticos propriamente ditos, classificam-se como tais, na INDE, os constantes do Quadro 4.8.

Quadro 4.8 - Dados e informações temáticos (continua)

Dados Geoespaciais Temáticos		Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Obs
Vegetação		Matricial e Vetorial	Dados geoespaciais e descritivos de caráter fitogeográfico que compreendem as tipologias vegetais representadas pelas Regiões Fitoecológicas e Áreas de Vegetação com as respectivas formações e sub-formações e características florísticas, pontos de observação e inventário florestal, de acordo com a classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992). (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003	-
Geologia	Mapeamento Geológico	Vetorial	Mapas geológicos com delimitação de unidades litoestratigráficas, estruturas geológicas e recursos minerais nas escalas de 1:2.500.000 até 1:50.000	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-
	Sistematização de Informações	Matricial e Vetorial	Dados de caráter geológico que compreendem as unidades geológicas, províncias geológicas e unidades geotectônicas. (IBGE detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003	-
Geofísica		Matricial	Dados obtidos em levantamentos aerogeofísicos magnetométricos e gamaespectrométricos, representados em imagens processadas.	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-
Hidrogeologia	Mapeamento	Vetorial	Mapa hidrogeológico na escala 1:2.500.000	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95	-
	Cadastramento e Sistematização da Informação	Vetorial	Dados que compreendem importantes informações para o conhecimento das características do subsolo e da presença da água. Consistem basicamente em dados de poços tubulares e manuais, como profundidade, vazão, níveis estático e dinâmico, etc. (IBGE detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	CPRM – Decreto 1.524 de 20/06/95 IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003	-

Quadro 4.8 - Dados e informações temáticos (conclusão)

Dados Geoespaciais Temáticos		Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Obs
Hidroquímica	De superfície	Matricial e Vetorial	Dados que compreendem as informações sobre a potabilidade, tipos químicos e possibilidades de uso agrícola das águas subterrâneas do Brasil, através das análises físico-químicas de águas superficiais. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, segundo o Decreto-Lei nº 4740, de 13/06/2003; e Decreto 74084 de 20/05/1974;	-
	Subterrâneos	Matricial e Vetorial	Dados geoespaciais que compreendem as informações sobre a potabilidade, tipos químicos e possibilidades de uso agrícola das águas, através das análises físico-químicas de águas subterrâneas. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003	-
Geomorfologia		Matricial e Vetorial	Dados de caráter geomorfológico que compreendem os domínios morfoestruturais, as unidades geomorfológicas e os tipos de modelados. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I		-
Solos		Matricial e Vetorial	Dados de caráter pedológico, que compreendem a identificação das classes de solos, fertilidade natural, textura e declividade do terreno, além dos resultados de análises físicas e químicas e descrição morfológica de perfis de solos. (IBGE detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003 EMBRAPA Solos, segundo o Decreto-Lei nº ____, de __/__/____	-
Cobertura e Uso da Terra		Matricial e Vetorial	Dados geoespaciais que compreendem o levantamento sistemático para a identificação dos tipos de cobertura e uso da terra, para todo o território nacional, através da interpretação de imagens de satélite e de análises das formas de ocupação e das características do processo produtivo. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I		-
Biomassas		Vetorial	Dados que compreendem grandes conjuntos de vida vegetal e animal agregados a partir das tipologias de vegetação dominantes. Objetiva orientar estudos relacionados aos grandes conjuntos biológicos, visando o planejamento regional e o estabelecimento de políticas públicas. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003	-
Recursos Hídricos		Matricial e Vetorial	Dados geoespaciais que compreendem a sistematização de informações hidrológicas e hidrogeológicas do Brasil, integrando as informações produzidas pelo IBGE e por outras instituições nacionais. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I		-
Biodiversidade		Matricial e Vetorial	Dados geoespaciais que compreendem a sistematização de informações sobre a biodiversidade brasileira oriundas de informações bibliográficas e de inventários da biodiversidade sistematizadas na forma de cadastros e de coleções científicas. (Detalhamento mínimo (BD) escala 1:250.000. Saídas=1:250.000 e menores).	I	IBGE, Lei 5878, Art. 3, V de 11 de maio de 1973; Decreto 74084 de 20/05/1974; e Decreto-Lei nº 4740, Art. 2, 18 e 19 de 13/06/2003 MMA	-
Zoneamento Ecológico-Econômico		Vetorial	Produto final do estudo que integra dados e informações sociais, econômicos e ecológicos materializado em um mapa de gestão do território, segundo metodologia estabelecida	I	Decreto 4297 de 10/07/2002	-

4.2.3 Dados geoespaciais especiais

Conforme descrito no Decreto-Lei nº 243/67, cartas do mapeamento especial são aquelas que registram informações específicas destinadas, em particular, a uma única classe de usuários. Neste documento são reconhecidos como dados especiais: **cartas náuticas** e **cartas aeronáuticas**, também incluídas entre os dados integrantes da INDE. Os Quadros 4.9 e 4.10 retratam as cartas, dados e informações pertinentes aos dados especiais.

4.2.3.1 Cartografia náutica

Quadro 4.9 – Dados especiais: cartografia náutica

Cartografia Náutica					
Dados Geoespaciais	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Observação
Cartas Sinóticas	Matricial	Fornecer situação sinótica diária (previsão do tempo) de área marítima brasileira.	I	Centro de Hidrografia da Marinha - CHM	-
Cartas Náuticas	Matricial	Cartas que fornecem informações essenciais à navegação na área de jurisdição brasileira, nas escalas 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000; 1:500.000; 1:1.000.000	I		-
	Vetorial		II		a
Aviso aos Navegantes	Texto	Correções atualizando cartas náuticas.	I		-
Dados de Batimetria	Matricial	Dados de medição de profundidade que definem o leito submarino que podem ser fluviais ou marítimos.	III		-
	Base de Dados		III		-

Observação:

- a. Apenas metadados, não podendo ser disponibilizado vetor em função de acordos internacionais.

4.2.3.2 Cartografia aeronáutica

Quadro 4.10 – Dados especiais: cartografia aeronáutica (continua)

Cartografia Aeronáutica					
Dados Geoespaciais	Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Observação
Visual Flight Rules (VFR)	Carta Aeronáutica Mundial - 1:1.000.000 (WAC)	As Cartas de Navegação Visual (VFR) são destinadas a apoiar os vôos para cuja navegação são utilizadas as regras de vôo visual. Em muito, assemelham-se às Cartas Topográficas do Mapeamento	I	Instituto de Cartografia Aeronáutica - ICA	Serão divulgadas no Ciclo I as cartas existentes, uma vez que ainda não há recobrimento nacional nestas escalas.
	Carta ou Carta Imagem de Navegação Aérea Visual - 1:500.000 (CNAV/CINAV)				
	Carta Aeronáutica de Pilotagem - 1:250.000 (CAP/CIAP)				

Quadro 4.10 – Dados especiais: cartografia aeronáutica (conclusão)

Cartografia Aeronáutica						
Dados Geoespaciais		Formato	Definição	Ciclo	Produtores Oficiais Identificados	Observação
Instrument Flight Rules (IFR)	Carta de Rotas (ERC) - Escalas Variadas	Matricial	As cartas IFR são documentos utilizados para apoio ao voo por Instrumentos. Este conjunto é constituído por uma série de cartas que devem ser re-editadas periodicamente, segundo um rigoroso calendário, estabelecido por compromissos internacionais. Essas cartas contêm em diversas escalas informações aeronáuticas, que estão sujeitas a um processo de atualização extremamente dinâmico, ocorrendo a todo o momento situações que implicam atualizações, por exemplo: mudanças de frequências, surgimento de obstáculos artificiais, criação de aerovias, interdição de espaços aéreos, obras em aeródromos, manutenção de equipamentos, etc. Atualizações encontradas no portal AIS WEB (www.aisweb.aer.mil.br).	I	Instituto de Cartografia Aeronáutica	-
	Carta de Área (ARC) - Escalas Variadas					
	Carta de Saída (SID) – Escalas Variadas					
	Carta de Chegada (STAR) – Escalas Variadas					
	Carta de Aproximação por Instrumentos (IAC) – Escalas Variadas					
	Carta de Aproximação. Visual (VAC) - Escalas Variadas					
Instrument Flight Rules (IFR)	Carta de Aeródromo (ADC) - Escalas Variadas	Matricial	As cartas IFR são documentos utilizados para apoio ao voo por Instrumentos. Este conjunto é constituído por uma série de cartas que devem ser re-editadas periodicamente, segundo um rigoroso calendário, estabelecido por compromissos internacionais. Essas cartas contêm em diversas escalas informações aeronáuticas, que estão sujeitas a um processo de atualização extremamente dinâmico, ocorrendo a todo o momento situações que implicam atualizações, por exemplo: mudanças de frequências, surgimento de obstáculos artificiais, criação de aerovias, interdição de espaços aéreos, obras em aeródromos, manutenção de equipamentos, etc. Atualizações encontradas no portal AIS WEB (www.aisweb.aer.mil.br).	I	Instituto de Cartografia Aeronáutica	-
	Carta para movimento em solo (PDC) - Escalas Variadas					
	Carta de altitude mínima radar (CAMR) - Escalas Variadas					
	Carta de Plano de Voo (FPC) – Escala Variadas					
	Carta Tipo A – Carta de Obstáculos - Escala Variadas					
Zona de Proteção de Aeródromo (ZPA)	PEPZA – Plano Específico de ZPA (Escalas Variadas)	Matricial	Documentos cartográficos cuja finalidade é a proteção das áreas de entorno do aeródromo, em relação ao surgimento indiscriminado de possíveis obstáculos à Navegação Aérea.	I	Instituto de Cartografia Aeronáutica	O PEZPA existe apenas para os principais aeródromos do país. Serão divulgados os existentes à época do Ciclo I

4.2.4 Dados geoespaciais oficiais

O Decreto nº 6.666/08 em seu Art. 2º, inciso V, § 2º, define **dados geoespaciais oficiais** como “aqueles **homologados** pelos órgãos competentes da administração pública federal, e que estejam em

conformidade com o inciso I do **caput**", o qual, por sua vez, apenas destaca a definição de dado ou informação geoespacial, revisada no 1º parágrafo deste capítulo.

Para ser considerado "oficial", um determinado conjunto de dados geoespaciais precisa ser, necessariamente, **homologado** pelo órgão federal competente. Entende-se por competente o órgão cuja atribuição legal é elaborar as especificações técnicas referentes ao conjunto de dados geoespaciais e/ou aquele com amparo legal para fazer homologação.

Um conjunto de dados geoespaciais poderá ser considerado oficial mesmo que não tenha sido produzido por um dos produtores oficiais do setor público. Não importa quem o tenha produzido; se o dado for devidamente homologado pela instância competente será considerado oficial no âmbito da INDE.

Para ser homologado pela instância federal competente, um conjunto de dados deverá observar os padrões estabelecidos para a INDE e normas cartográficas em vigor. Note-se que a necessidade de **padronização** dos dados e informações geoespaciais está implícita e condiciona o **processo de homologação**, no sentido de que um conjunto de dados não poderá ser homologado sem que exista um padrão (modelo e estrutura de dados) predefinido para aquele tipo de dado.

O processo de homologação de um conjunto de dados, no âmbito da INDE, tem por objetivo assegurar a sua harmonização, integração e interoperabilidade através do DBDG. Este é um processo de médio e longo prazo, que requer toda uma preparação e capacitação dos produtores de dados para que compatibilizem suas produções com os padrões estabelecidos. Por esta razão, não se pode impor que no Ciclo I de implantação da INDE apenas dados oficiais sejam disponibilizados.

É importante frisar: mesmo que os dados de referência produzidos e mantidos por uma dada organização não observem os padrões da INDE, poderão ser disponibilizados através do DBDG nos padrões e formatos em que tenham sido produzidos. Entretanto, os dados produzidos a partir do início do Ciclo II devem ser disponibilizados obrigatoriamente no padrão. Os dados produzidos anteriormente devem ser padronizados até o fim do Ciclo III.

Finalmente, cabe observar que a definição aqui apresentada para dado oficial aplica-se tanto a dados de referência (Seção 4.2.1) quanto a dados e informações temáticos (Seção 4.2.2), como também a dados especiais (Seção 4.2.3), com a ressalva, neste último caso, face à natureza da produção cartográfica especial, de que os padrões a serem observados poderão seguir normas e convenções oriundas de tratados ou organismos internacionais, ao invés de padrões definidos pela CONCAR.

4.3 Os Metadados Geoespaciais

4.3.1 Conceito e importância para a INDE

Na definição mais simples, metadados são "os dados que descrevem os dados". Trata-se de um resumo das características de um conjunto de dados ou de outro recurso de informações, esteja ele em meio digital ou não. Reúnem as informações necessárias para que os dados se tornem úteis. Estas informações são constituídas por um conjunto de características sobre os dados e que nem sempre estão incluídas nos dados propriamente ditos.

Pode-se armazenar metadados em qualquer formato, como num arquivo de texto (por exemplo, nas fichas bibliográficas de uma biblioteca), em linguagens próprias como o XML - *Extensible Markup Language* - ou em estruturas de um banco de dados. Ao criar-se um banco de dados das fichas eletrônicas de uma biblioteca, pode-se encontrar um livro rapidamente a partir de seu título, autor ou assunto. Também é possível usar os metadados em outros serviços de busca, como, por exemplo, para encontrar publicações do mesmo autor ou disponíveis a partir de determinada data. Sem esses metadados, a busca e a seleção de referências bibliográficas seria muito mais penosa.

Os metadados ajudam as tarefas de documentação e organização dos dados das organizações, facilitando seu compartilhamento e manutenção, além de disciplinar a sua produção. A boa qualidade dos metadados permite que o usuário compreenda o conteúdo dos dados que está observando, seu potencial e também suas limitações. Sua importância é evidenciada nesta outra definição: metadados compõem uma das áreas de pesquisa da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que transforma dados brutos em conhecimento (Ikematu, 2001).

Devido ao pequeno tamanho comparado aos dados que descrevem, os metadados são facilmente compartilhados. Ao criar metadados e compartilhá-los com outros, a informação sobre os dados existentes torna-se disponível imediatamente a qualquer um que busque esses dados. Dessa forma, os metadados facilitam e agilizam a descoberta e ajudam a reduzir a duplicação de esforços na produção de dados.

No contexto da informação geoespacial, os metadados descrevem o “Que, Onde, Quando, Como e Quem” relativos à produção dos dados. A única grande diferença que existe com relação aos outros metadados, não-espaciais, é a ênfase na componente espacial – o elemento “Onde” (IGGI, 2004; IGN, 2008):

- QUE: Título e descrição dos dados
- ONDE: Extensão geográfica dos dados
- QUANDO : Data de criação, períodos de atualização, etc.
- COMO: Modo de obtenção da informação, formato, etc.
- QUEM: Pessoa/pessoas que criou/criaram o produto

Numa IDE, os metadados geoespaciais (MGs) são o requisito essencial que permite localizar, descrever e avaliar a IG (IGN, 2008). Os técnicos ou organismos responsáveis pela criação de produtos geoespaciais (mapas, cartas, bases contínuas, carta-imagem, ortofotos, mapas temáticos, atlas, estudos geográficos e outros) também devem ser encarregados de criar os metadados associados a cada produto. Essa orientação é fundamental para buscar a boa qualidade dos metadados porque aproxima a tarefa de documentar - e criar metadados significa basicamente isso - a quem mais conhece os produtos a serem documentados.

É muito comum que descrições de etapas do processo de produção sejam suprimidas na documentação do projeto, ficando na memória de quem as executou. Consequentemente, os usuários que necessitariam avaliar em detalhes a aplicabilidade do dado e o seu respectivo uso muitas vezes recorrem a um novo levantamento cartográfico, pois desconhecem a origem e a qualidade dos dados já existentes.

O Decreto nº 6.666/08 define Metadados Geoespaciais como “o conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração”.

No seu Artigo 3º o decreto ainda determina que o compartilhamento e a disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados tornem-se obrigatórios para os órgãos e entidades do Poder Executivo federal e voluntário para os da esfera estadual, municipal e distrital.

4.3.2 Padrões e perfis de metadados

Com a evolução dos serviços disponibilizados no ambiente web, o intercâmbio de dados vem sendo intensificado e diferentes aplicativos que viabilizam a transferência de informações têm sido desenvolvidos. Segundo Weber et al. (1999), “as aplicações de transferência de dados implicam numa série de ações conjuntas envolvendo acesso, disponibilidade e adequação dos dados”, além das informações necessárias para processar e utilizar o conjunto de dados, viabilizando, assim, a busca e pesquisa entre sistemas,

indicando a adequabilidade e a possibilidade de transferência dos dados.

Para facilitar esse intercâmbio de metadados e dados entre usuários e organizações, alguns padrões internacionais de metadados têm sido especificados e implementados. O uso de um padrão comum de metadados possibilita o compartilhamento dos dados descritos segundo esse padrão, facilitando o acesso aos mesmos dentro de organizações e o intercâmbio de dados entre diferentes organizações.

Os padrões de MG estão conceituados e estruturados em seções com funções específicas (FREITAS, 2005) de:

- Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- Padronizar a terminologia utilizada;
- Garantir o compartilhamento e a transferência de dados;
- Viabilizar a integração de informações;
- Possibilitar o controle de qualidade;
- Garantir os requisitos mínimos de disponibilização.

Entre os padrões mais populares para metadados geoespaciais, destacam-se:

- **Padrão Dublin-Core** (DUBLIN CORE, 1999) – é um modelo simples e efetivo de documentação de um largo espectro de recursos de informação, descritos através de elementos textuais como “Título”, “Descrição”, “Criador”, etc. Não foi desenvolvido especificamente para dados geoespaciais, mas sim para dados textuais e numéricos, mas concordou-se ser um conjunto mínimo (compreende 15 elementos) para descrição de metadados e foi base para a evolução de outros padrões de metadados.
- **Padrão FGDC** (FGDC, 1998) – na verdade o padrão chama-se “*Content Standards for Digital Geospatial Metadata - CSDGM*” e foi desenvolvido pelo *Federal Geographic Data Committee* (daí a sigla/nome do padrão) dos EUA. Foi um padrão pioneiro de MG, adotado pelas agências federais norte-americanas. A versão corrente data de 1998 e foi usada por diferentes organismos ao redor do mundo. Atualmente o FGDC trabalha na migração dos metadados do seu padrão para a norma ISO 19115, a exemplo de outros organismos internacionais.
- **Padrão ISO** (ISO 19115, 2003) – a norma ISO 19115: 2003 (*Geographic Information – Metadata*) especificada pelo Comitê Técnico 211 (TC 211) da ISO faz parte de uma família de várias normas para informação geográfica e suporta o referenciamento espacial. Utiliza a modelagem *Unified Modeling Language* (UML) (www.uml.org) para representar suas seções, entidades e elementos de metadados. É uma norma muito ampla - possui cerca de 400 elementos - que permite definição de perfis (ver definição abaixo) e de extensões para campos específicos de aplicação. Atualmente mostra-se ideal para uso nos departamentos e agências internacionais de produção de dados geoespaciais. Prova disso é que vem se consagrando como um padrão de fato, servindo de base para a definição dos MGs das IDEs de vários países.

Como a composição de sistemas de informação tem sido, normalmente, um esforço de Estado/Nação, alguns países iniciaram articulações internas e externas (Comitês, Grupos de Trabalhos, etc.) para o desenvolvimento de propostas de padrões de metadados a serem implementados na produção de seus sistemas de informação - estatística, cartográfica/geodésica e ambiental. No Brasil observa-se que algumas poucas organizações estão implementando os metadados de suas bases geoespaciais, mesmo não tendo uma uniformização quanto ao padrão de MG a ser utilizado.

No padrão ISO 19115, um perfil de metadados contém um conjunto básico e necessário de

elementos que retrata as características dos produtos geoespaciais de uma determinada comunidade e garante sua identificação, avaliação e utilização consistente (Figura 4.1). Esse conjunto básico é proposto como o núcleo comum a todos os tipos de produtos geoespaciais, sendo que os produtos de mapeamento especial, cadastral e temático requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas especificidades.

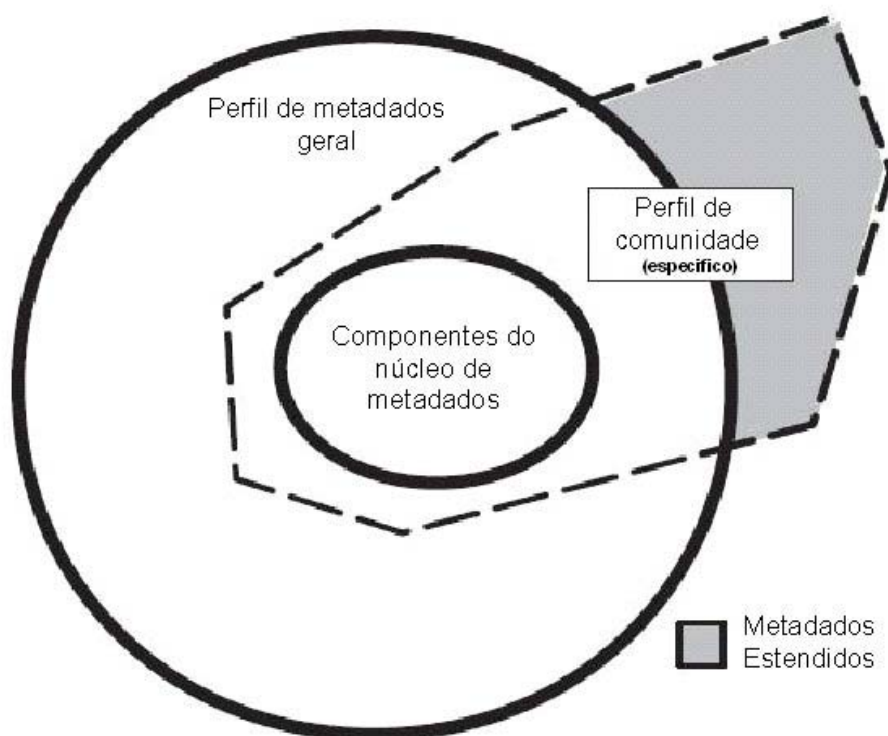


Figura 4.1 – Perfil de metadados de uma comunidade.

Fonte: Norma ISO 19115: 2003.

Eventualmente, o conjunto genérico de metadados definido pelo padrão pode não acomodar qualquer aplicação que faça uso de dados específicos. Nesse caso, o padrão pode permitir a definição de metadados adicionais que melhor atendam às necessidades do usuário. É o caso da criação - caso ainda não exista - de uma **extensão do padrão de metadados** (veja área cinza na Figura 4.1) que, por outro lado, deve obedecer a regras estabelecidas pelo próprio padrão. A Figura 4.1 ilustra a relação existente entre os metadados estabelecidos pelo padrão, os componentes do núcleo de MG do padrão, o perfil de MG de uma comunidade e a extensão feita para o perfil.

A arquitetura da INDE incluirá um Catálogo de Metadados, um diretório de MG que será distribuído física e geograficamente por servidores Geonetwork, conforme sugerido no Item 4.3.4 deste capítulo. Cada instituição produtora de IG proverá e manterá os metadados de seus produtos num nó local, participante do DBDG. Estas e outras informações sobre a arquitetura da INDE são tratadas no Capítulo 5.

Os MGs contidos em cada nó deverão obedecer ao perfil de MG estabelecido pela CONCAR, em consonância com o Decreto nº 6.666/08, art. 4º, inciso I (*“órgãos e entidades... deverão na produção, direta ou indireta, ou na aquisição de dados... obedecer aos padrões [de dados e de metadados] estabelecidos para a INDE ...”*) e, como será visto adiante, poderão ser acessados localmente, através de procedimentos de “colheita” (*harvesting*) de MG na rede, ou através de aplicações que utilizem serviços CSW de catálogo (Seção 1.4).

4.3.3 Perfil de metadados geoespaciais do Brasil – Perfil MGB

Como já dito anteriormente, uma tendência mundial tem sido a definição de perfis de MGs baseados na norma ISO 19115: 2003. A CONCAR, através do Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais (CEMG) está especificando e consolidando o **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)** baseado nessa norma.

Entre as motivações de se usar a norma ISO de metadados geoespaciais em relação a outros padrões, tem-se:

- Faz parte de uma família de padrões geoespaciais, conhecida como “série 19000”, com mais de 40 normas;
- Uso de listas controladas de códigos (*codelists*), sempre que possível, no lugar de textos livres, tornando a interoperabilidade de metadados mais efetiva nesse padrão; e
- Suporte para outros idiomas, além do Inglês.

Para executar essa tarefa, o CEMG formou em maio/2008 um grupo de trabalho específico (GT1-CEMG), formado por representantes de vários órgãos da CONCAR, produtores do SCN, para consolidar uma proposta de perfil nacional de MG. Ao longo do seu trabalho, o grupo GT1-CEMG estudou a norma ISO 19115 e alguns perfis baseados nela:

- MIG – Metadados de Informação Geográfica (Portugal) ¹;
- NEM – Núcleo Espanhol de Metadados (Espanha);
- NAP – *North American Profile* (EUA/Canadá), e
- LAMP – *Latin American Metadata Profile* (proposto para América Latina).

Como resultado, foi estabelecida uma proposta de perfil nacional de MG, submetida pela CONCAR a consulta pública neste ano, para recolhimento das contribuições e sugestões dos produtores e usuários de dados e informações geoespaciais. O documento, disponibilizado no sítio da CONCAR (www.concar.ibge.gov.br), denomina-se “Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)”.

Não foi necessária, até o momento, a definição de nenhuma extensão ao padrão ISO no Perfil MGB. O perfil tem sido exercitado, através de simulações, pelos principais órgãos produtores do SCN, através de seus representantes no CEMG. No caso do IBGE, por exemplo, essas simulações incluíram produtos das áreas de Geodésia, Cartografia, Geografia e Recursos Naturais.

A proposta do Perfil MGB inclui a maioria das seções de metadados presentes na norma ISO 19115, contemplando assim os aspectos mais relevantes da documentação da IG produzida no país. O perfil definido pelo GT1-CEMG abrange as seguintes seções da norma:

- **MD_Metadata** – INFORMAÇÕES DO CONJUNTO DE ENTIDADES DE METADADOS: define metadados de um produto e estabelece hierarquia;
- **MD_Identification** – INFORMAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO: informação básica requerida para identificar univocamente um produto;
- **MD_Constraints** – INFORMAÇÕES DE RESTRIÇÕES: restrições legais e de segurança no acesso e no uso dos dados;
- **DQ_DataQuality** – INFORMAÇÕES DE QUALIDADE DOS DADOS: descreve sua linhagem (fontes e processos de produção), a qualidade e os testes efetivados nos dados. Os atributos de Linhagem e de Relatórios sugeridos para serem incluídos na descrição de linhagem, por método de produção de dados geoespaciais, são relacionados em anexo no Perfil MGB;

¹ Ambos dentro da iniciativa europeia INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community).

- **MD_MaintenanceInformation** – INFORMAÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS DADOS: descreve práticas de manutenção e atualização;
- **MD_SpatialRepresentation** – INFORMAÇÕES DE REPRESENTAÇÃO ESPACIAL: descreve mecanismo usado para representar os dados geoespaciais (matricial ou vetorial);
- **MD_ReferenceSystem** – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE REFERÊNCIA: descreve sistema de referência espacial e temporal usado;
- **MD_ContentInformation** – INFORMAÇÕES DE CONTEÚDO: descreve conteúdo do(s) catálogo(s) de abrangência e de feições usado(s) para definir feições de dados geoespaciais;
- **MD_Distribution** – INFORMAÇÕES DO DISTRIBUIDOR: informações do distribuidor e métodos de acesso aos dados geoespaciais.

O perfil deve ser aplicado principalmente aos metadados de produtos da Cartografia Sistemática Básica, mas o GT1-CEMG especificou também uma versão sumarizada do perfil (quadro abaixo), baseada no “Core Metadata for Geographic Datasets” da norma ISO 19115, para ser adotada pelos demais produtores de IG.

O objetivo desse sumário é fomentar a cultura de documentação de produtos geoespaciais, através de padrão de metadados, nas organizações que porventura não disponham de elementos que compõem o Perfil MGB completo, estabelecendo um conjunto inicial de elementos que formem, no Ciclo I da INDE, a base da documentação dos dados geoespaciais que serão mantidos na infraestrutura.

O Quadro 4.11 enumera os elementos desse perfil sumarizado, incluindo a obrigatoriedade do seu preenchimento, conforme definido na própria norma ISO:

Quadro 4.11 – Perfil MGB sumarizado

Entidades e elementos do Núcleo de Metadados do Perfil MGB Sumarizado			
Entidade / Elemento	Obrigatoriedade	Entidade / Elemento	Obrigatoriedade
1. Título	obrigatório	12. Tipo de Representação Espacial	opcional
2. Data	obrigatório	13. Sistema de Referência	obrigatório
3. Responsável	obrigatório	14. Linhagem	opcional
4. Extensão Geográfica	condicional	15. Acesso Online	opcional
5. Idioma	obrigatório	16. Identificador Metadados	opcional
6. Código de Caracteres do CDG	condicional	17. Nome Padrão de Metadados	opcional
7. Categoria Temática	obrigatório	18. Versão da Norma de Metadados	opcional
8. Resolução Espacial	opcional	19. Idioma dos Metadados	condicional
9. Resumo	obrigatório	20. Código de Caracteres dos Metadados	condicional
10. Formato de Distribuição	obrigatório	21. Contato para Metadados	obrigatório
11. Extensão Temporal e Altimétrica	opcional	22. Data dos Metadados	obrigatório
		23. Status	obrigatório

4.3.4 Ambiente de carga, edição e divulgação

Atualmente existem diversos softwares que implementam ambientes de documentação, edição, recuperação e divulgação de metadados geoespaciais. Exemplos desses softwares são o *ArcIMS Metadata Server* (da ESRI), o *GeoConnect Geodata Management Server* (da Intergraph) e o *GeoNetwork* (da FAO/ONU).

A ferramenta sugerida para documentação, edição e distribuição de metadados, no caso da INDE, é o *GeoNetwork* (GEONETWORK, 2008). Dentre as principais características do *GeoNetwork*, que justificam sua recomendação, destacam-se:

- Livre e de código aberto;
- Mecanismos de busca avançados;
- Suporte nativo a padrões de MGs conhecidos (ex.: FGDC, ISO 19115);
- Edição de metadados baseada em perfis definidos de MG;
- Sincronização de metadados entre catálogos distribuídos;
- Interface com usuário em diversos idiomas²;
- Controle de acesso;
- Gerenciamento de usuários e grupos de usuários;
- Uso de protocolos que permitem conexão com diversos produtos de MG.

Uma descrição mais detalhada do ambiente *GeoNetwork* e sua integração na INDE brasileira encontra-se no Capítulo 5.

4.3.5 Recomendações

Ao se iniciar um projeto de documentação ou catalogação de metadados, é muito comum enfrentar resistência por parte dos produtores dos dados, detentores do conhecimento das características desses dados. Não é raro ouvir as seguintes dificuldades dos responsáveis pela documentação (IGGI, 2004):

- Existência de outras atividades mais prioritárias;
- Trabalho adicional desnecessário;
- Natureza confidencial do conteúdo dos dados;
- Falta de pessoal para a tarefa;
- Burocracia adicional desnecessária;
- Falta de confiança no processo.

Essa dificuldade deve ser contornada a partir do **envolvimento de todo o corpo técnico responsável pela produção dos dados geoespaciais**, conscientizando-os do papel essencial que seus metadados terão dentro da estrutura da INDE, conforme visto no Item 4.3.1. Esse envolvimento deve ser fomentado e promovido através de palestras, treinamentos e oficinas práticas que ensinem e exercitem o perfil de MG adotado para a INDE e as respectivas ferramentas de carga, edição, difusão e divulgação de metadados geoespaciais.

Como já dito anteriormente, o ideal é que a confecção dos metadados seja feita pelo responsável pela elaboração do respectivo produto que está sendo documentado e em paralelo ao processo de geração dos dados, ou seja, na linha de produção dos mesmos. Na impossibilidade disso acontecer, sugere-se minimamente uma supervisão dos metadados criados, feita pelo produtor dos dados geoespaciais.

² Já foi customizada para o idioma português do Brasil.

Além disso, é recomendado o **apoio gerencial da hierarquia superior** (nível executivo) de cada organização na **definição de diretivas e implantação de uma Política de Metadados**. Deve-se identificar os recursos necessários para desenvolver, manter e explorar os MGs e definir os diferentes papéis na Política de Metadados da organização, desde o indivíduo - que detém o conhecimento e experiência de manejo do conjunto de dados - responsável pela criação de um registro individual de metadados, até a existência de comitê que coordene a execução da Política de Metadados estabelecida e represente a organização junto à CONCAR.

Outro ponto a ser observado, conforme o Decreto nº 6.666/08, Art. 4º, inciso II, é que **devem ser também catalogados os metadados de produtos planejados ou em elaboração**, não apenas aqueles já concluídos, evitando a duplicação de esforços em projetos similares e, desse modo, reduzindo o desperdício de recursos, principalmente na esfera da administração pública. Esse é também um dos objetivos da INDE, explicitado no referido decreto, em seu Art. 1º, inciso III. O estágio em que se encontra determinado produto deve ser registrado no elemento *Status* do Perfil MGB.

4.4- Qualidade e Consistência dos Dados Geoespaciais

Esta seção visa identificar e priorizar as ações necessárias para que os dados e informações geoespaciais apresentem a qualidade e consistência desejáveis para inclusão na INDE. Para atingir tal meta, inicialmente deve-se esclarecer qual o significado de qualidade e consistência.

A definição atualmente mais difundida é de que ***qualidade se refere à totalidade das características de um dado que lhe conferem aptidões para satisfazer necessidades implícitas ou explícitas***. Considerando que estes dados pertencem à INDE, a primeira expectativa é que todos eles sejam consistentes, tanto no que se refere aos atributos quanto aos demais dados correlacionados.

Complementando a definição anterior cita-se a norma ISO 9000: 2000, que define qualidade como *o grau em que um conjunto de características inerentes atendem aos requisitos (necessidades ou expectativas estabelecidas, geralmente implícitas ou obrigatórias)*. Então neste caso a qualidade expressa o grau de aderência de um dado a padrões que atendem a um determinado uso.

Assim, a definição de padrões garante que os dados possuam consistência para a sua incorporação à INDE, enquanto que os índices para graduar a qualidade informam o quanto os dados aderem a estes padrões estabelecendo valores mínimos de conformidade.

Considerando que a norma ISO 19115 foi definida como padrão para metadados da INDE, os metadados devem informar a situação dos dados quanto à acurácia posicional; completude; consistência lógica; acurácia temporal e acurácia temática. As normas do Sistema Cartográfico Nacional, para os dados do mapeamento sistemático, e outras normas para outros tipos de dados, estabelecem alguns destes elementos como necessários, definindo os padrões de cada um.

Porém, em face da evolução tecnológica, cabe verificar se outros elementos devem ser considerados necessários e quais devem ser considerados como desejáveis. Logo, cabe a esta seção identificar, para cada tipo de dado, quais especificações técnicas devem ser adotadas na elaboração dos mesmos, visando à conformidade com os padrões da INDE. Cabe ainda identificar as ações necessárias para que todas estas especificações estejam disponíveis para carga de dados na INDE.

4.4.1 Normas e padrões de dados geoespaciais de referência

Os dados geoespaciais de referência são a base para a produção de outras informações ou mesmo de outros dados de referência e, portanto, os critérios a serem adotados em relação aos mesmos devem ser os mais rigorosos possíveis, visando reduzir a propagação de erros aos produtos finais.

A produção e a normatização dos dados de referência estão definidas, em parte, no Decreto-Lei nº 243 de 1967. Cabe às instituições nele previstas definirem padrões que garantam a consistência dos dados e que a sua qualidade seja adequada a seu propósito, qual seja, o de ser a base de referência para toda IG produzida no país. O mesmo princípio se aplicará a qualquer outra instituição produtora oficial de IG não prevista no referido decreto.

Os quadros a seguir – 4.12 a 4.14 – tratam dos padrões dos dados geoespaciais de referência, observando a mesma categorização desses dados apresentada no Item 4.2.1. A abreviatura “NI” é usada onde padrões não foram identificados.

Quadro 4.12 - Controle geodésico: normas, padrões e especificações

Controle Geodésico		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/ Inst Executora	Ciclo
Rede Planimétrica	Clássica	Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos	Pontos de referência planimétricos para atividades de georreferenciamento, cadastro urbano e rural, obras de engenharia e mapeamento	IBGE (Dec. Lei 243)	Elaborada/IBGE	I
	Passiva por GNSS	Espec. GPS				
	GNSS Permanente RBMC	Especificação para implantação	Dados diários de receptores GNSS com o propósito de prover ao usuário posicionamento relativo		A elaborar/IBGE	I
Rede Altimétrica		Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos	Pontos de referência altimétricos para atividades de georreferenciamento, cadastro urbano e rural, obras de engenharia e mapeamento		Elaborada/IBGE	I
Rede Maregráfica Permanente para fins Geodésicos		Especificação técnica para instalação de mareógrafos	Registros de sensores mareográficos visando o monitoramento do datum vertical		A elaborar/IBGE	I
Rede Gravimétrica		Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos	Observações da gravidade visando a determinação de valores geopotenciais	ON	NI	I

Quadro 4.13 – Mapeamento terrestre: normas, padrões e especificações

Dados Geoespaciais		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/Inst Executora	Ciclo
Cartografia Terrestre (Mapeamento Geográfico)	Dados vetoriais, escalas menores que 1:250.000	Map série Brasil (2ª versão Man. CIM, doc. Téc. BCIM, e MD, v.5.0)	Espec. Tec. que define um modelo de dados vetoriais para garantir a consistência lógica	IBGE - Art 8º do Decreto Lei Nr 243, 28 Fev67	Em Atualização IBGE	I
	Dados matriciais, escalas menores que 1:250.000	NI	NI	IBGE	NI	NI
Cartografia Terrestre (Mapeamento Topográfico)	Dados matriciais, escalas 1:250.000 e maiores	ET-PCDG	Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais do tipo carta matricial	Exército Brasileiro- DSG - decreto Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º, numero 2	Em elaboração / DSG	I
	Dados vetoriais, escalas 1:250.000 e maiores	ET-EDGV	Espec. Tec. que define um modelo conceitual p/ dados vetoriais garantindo a consistência lógica (supre consistência conceitual e dos dom. alfanuméricos)		Elaborada/ CONCAR/ CEMND	I
		ET-ADGV	Espec. Tec. que define regras de aquisição da geometria dos dados garantindo a consistência lógica do atributo geometria e consistência topológica.		Elaborada/ DSG	I
		ET-PCDG	Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais		Em elaboração / DSG	I
		ET-RDG	Espec. Tec. que garante a consistência na representação das mesmas classes de objetos.		Em elaboração / DSG	I
		ET-CQPCDG	Espec. Tec. que define os procedimentos para o controle de qualidade dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais			
Cartografia Terrestre (Mapeamento Cadastral)	Dados matriciais, escalas 1:10.000 e maiores	Em elaboração	Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais do tipo planta cadastral matricial	CONCAR		
	Dados vetoriais, escalas 1:10.000 e maiores		Espec. Tec. que define os padrões das plantas cadastrais vetoriais	CONCAR		

Quadro 4.14 – Dados geoespaciais de referência, subsidiários e acessórios: normas, padrões e especificações

Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/Inst. Executora	Ciclo
Mosaicos Ortorretificados	Óptico Matricial	NI	a	NI	NI	I
	Radar Matricial	NI	a	NI	NI	I
Modelo Numérico		NI	a	NI	NI	I
Divisão Político Administrativa (DPA)		Normas e especificações para a manutenção da Divisão Político-Administrativa, e da Divisão Territorial Brasileira	Esp. Tec. que define a aplicação da Divisão Político-Administrativa DPA, para levantamentos estatísticos e estudos geográficos	IBGE - Decretos-Lei: nº 311: CNE e CNG; nº 161 de 13/02/67 – Plano Nacional de Estatística, que mantém os Decretos: nº 1.022, 11/08/36; nº 5.981, de 10/11/43; Lei 6183, de 11/12/74 – PGIEG	Em revisão/modernização/IBGE	I
Unidades de Conservação		NI	NI	ICMBio e MMA – Decreto 6.100 de 26/04/2007 Art. 1 e 2, e Lei 11.516 de 28/08/2007	NI	I
Terras Indígenas		NI	NI	FUNAI – Decreto-Lei nº 1.775 de 08 de janeiro de 1996. Art. 1	NI	I
Bacias Hidrográficas		NI	NI	CNRH, ANA	NI	NI
Dados e Informações Fundiárias		NI	NI	INCRA – Lei 10.267 de 30/10/2001	NI	NI
Nomes Geográficos		ET-BNGB	Espec. Tec. que define um modelo conceitual p/ Nomes Geográficos garantindo a padronização em um contexto histórico, cultural e geocartográfico	CONCAR-Decreto Lei Nr 243, Capítulo IV, Art 6º, § 2º	Elaborando/CNGeo	I
Carta-Imagem	ET-PCDG ET-CQPCDG		Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais do tipo carta-imagem e ortofotocarta, para as escalas 1:250.000 e maiores Espec. Tec. que define os	Exército Brasileiro- DSG –Dec. Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º ,num. 2	Elaborando/ DSG	I
Ortofotocarta						

Observação:

a. O contratante especifica o produto de acordo com a finalidade do mesmo.

4.4.2 Normas, padrões e especificações de dados geoespaciais temáticos

O Quadro 4.15 endereça os padrões dos dados geoespaciais temáticos, definidos no Item 4.2.2. A abreviatura “NI” é usada onde padrões não foram identificados.

Quadro 4.15 – Dados geoespaciais temáticos: normas, padrões e especificações

Dados Geoespaciais		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/ Inst. Executora	Ciclo
Vegetação		Manual Técnico de Vegetação	Especificações Técnicas que definem procedimentos para mapeamento da vegetação	IBGE	Elaborada/IBGE	II
Geologia	Mapeamento Geológico	Manual Técnico do GEOBANK	Especificações Técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM	II
	Banco de Dados e Informações Ambientais - Geologia	Manual Técnico de Geologia	Especificações Técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre geologia	IBGE	Elaborada/IBGE	II
Recursos Minerais		Manual Técnico do GEOBANK	Especificações Técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM	II
Geoquímica		Manual Técnico do GEOBANK	Especificações Técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM	II
Geofísica		Especificação Técnica para contratação de serviços	Especificação Técnica que define procedimentos para contratação de serviços de levantamentos aerogeofísicos	CPRM	Elaborada/CPRM	II
Hidrogeologia	Mapeamento	NI	NI	CPRM	NI	NI
	Cadastramento e Sistematização da Informação	Manual Técnico do SIAGAS	Especificações Técnicas que definem procedimentos para cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM	II
Hidroquímica	De Superfície	NI	NI	IBGE	NI	NI
	Subterrâneo	NI	NI	IBGE	NI	NI
Geomorfologia		Manual Técnico de Geomorfologia	Especificações Técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre geomorfologia	IBGE	Elaborada/IBGE	II
Solos		Manual Técnico de Pedologia	Especificações Técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre pedologia	IBGE	Elaborada/IBGE	II
Cobertura e Uso da Terra		Manual Técnico de Uso da Terra	Especificações Técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre cobertura e uso da terra	IBGE	Elaborada/IBGE	II
Biomassas		NI	NI	IBGE	A elaborar/IBGE	II
Recursos Hídricos		NI	NI	CNRH	NI	NI
Biodiversidade		NI	NI	NI	NI	NI
Zoneamento Ecológico-Econômico		NI	NI	NI	NI	NI

4.4.3 Normas, padrões e especificações de dados geoespaciais especiais

Os quadros a seguir – 4.16 e 4.17 – tratam dos padrões dos dados geoespaciais especiais, definidos no Item 4.2.3. A abreviatura “NI” é usada onde padrões não foram identificados.

4.4.3.1 Cartografia náutica

Quadro 4.16 – Dados especiais: normas, padrões e especificações da cartografia náutica

Dados Geoespaciais		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/ Inst Executora	Ciclo/ Ação
Carta Sinótica		NI	NI	NI	DHN	I
Cartas Náuticas	Cartas Náuticas nas escalas 1:25.000;1:50.000;1:100.000; 1:250.000; 1:500.000;1:1.000.000	NI	NI	NI		
Dados de Batimetria		NI	NI	NI		
Aviso aos Navegantes		NI	NI	NI		

4.4.3.2 Cartografia aeronáutica

Quadro 4.17 – Dados especiais: normas, padrões e especificações da cartografia aeronáutica

Dados Geoespaciais		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/Inst Executora	Ciclo/Ação
VFR (Visual Flight Rules)	WAC - (Carta Aeronáutica Mundial) - 1 : 1.000.000	NI	NI	ICA	NI	I
	CNAV/CINAV - (Carta (Imagem) de Navegação Aérea Visual) - 1 : 500.000	NI	NI			
	CAP/CIAP - (Carta Aeronáutica de Pilotagem) – 1 : 250.000	NI	NI			
IFR (Instrument Flight Rules)	ERC – Carta de Rotas (Escala Variadas)	NI	NI			
	ARC – Carta de Área (Escala Variadas)	NI	NI			
	SID – Carta de Saída (Escala Variadas)	NI	NI			
	STAR – Carta de Chegada (Escala Variadas)	NI	NI			
	IAC - Carta de Aprox. por Instrumentos (Escala Variadas)	NI	NI			
	VAC – Carta de Aprox. Visual (Escala Variadas)	NI	NI			
	ADC – Carta de Aeródromo (Escala Variadas)	NI	NI		NI	I
	PDC – Carta para movimento em solo (Escala Variadas)	NI	NI			
	CAMR – Carta de altitude mínima radar (Escala Variadas)	NI	NI			
	FPC – Carta de Plano de Voo (Escala Variadas)	NI	NI			
	Carta Tipo A – Carta de Obstáculos (Esc; Variadas)	NI	NI			
ZPA Zona de Proteção de Aeródromo	PEPZA – Plano Específico de ZPA (Escala Variadas)	NI	NI			

4.5 Recomendações

Os atores federais da INDE deverão oportunamente complementar as tabelas de dados e de normas e especificações referentes às temáticas de sua responsabilidade, tendo em vista a disponibilização de dados geoespaciais no DBDG. Um item de ação endereçando esta tarefa está previsto no Plano de Ação da INDE (Capítulo 8).

Referências

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

DUBLIN CORE. **Portal**, 1999. Disponível em: <http://www.dublincore.org/documents/dcmi-terms/>. Acesso em:

FGDC. **Content Standards for digital geospatial metadata**. Reston, 1998. Disponível em: <http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/metadata/base-metadata/v2_0698.pdf>. Acesso em> 28 fev. 2009.

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 – IME. Rio de Janeiro, 2005.

GEONETWORK. **GeoNetwork opensource V2.2: the complete manual**. [s. l.]: The Opensource Geospatial Foundation, 2008. Disponível em: <<http://geonetwork-opensource.org/documentation/manual/geonetwork-manual/Manual.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

IGGI - Working Group on Metadata Implementation. **The principles of good metadata management**, 2004. Disponível em: <http://www.iggi.gov.uk/assets/downloads/files/prin_good_meta.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2009.

IGN/IDEE. **Curso sobre IDE**. [s. l.], 2008. Ministrado pelo Instituto Geográfico Espanhol (IGN) e Universidade Politécnica de Madri (UPM), no IBGE, Rio de Janeiro, 2008. 1 CD-ROM.

IKEMATU, R. S. Gestão de metadados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramaZero**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2001. Disponível em: <http://www.dgzero.org/Atual/Art_02.htm>. Acesso em 10 fev. 2004.

LUNARDI, O. A., AUGUSTO, M. J. Infra-estrutura dos dados espaciais brasileira: mapoteca nacional digital. In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 7., 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2006.

SENRA, N. Informação estatística: política, regulação, coordenação. **Revista IBCIT**, v. 28, n. 2, 1999. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/issue/view/55>>. Acesso em: 4 mar. 2009.

ISO 19115: 2003 - Geographic information - Metadata.

WEBER, E. et al. **Qualidade de dados geoespaciais: relatório de pesquisa** - RHAe / CNPq – RP-293. Rio Grande do Sul: Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 37p.

O Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais

Segundo definido no Decreto nº 6.666/08 (Anexo I), “o *Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG)* é um sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados”. Este capítulo trata da descrição lógica e física do DBDG, bem como do Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado Sistema de Informações Geográficas do Brasil ou “SIG Brasil”. Este último constitui uma interface virtual do DBDG, que possibilita a publicação de informações sobre dados geoespaciais e serviços, facilitando a localização e o acesso a esses recursos.

A Seção 5.1 faz uma breve conexão entre a INDE e os padrões de interoperabilidade do governo eletrônico estabelecidos pelo Governo Federal (BRASIL, e-ping (2008)), enfatizando seu cumprimento no decorrer da elaboração do plano. A Seção 5.2 aborda a visão conceitual do DBDG, apresentando os componentes identificados. Requisitos não funcionais para todo o DBDG são apresentados na Seção 5.3. O Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais é descrito na Seção 5.4, enquanto a Seção 5.5 trata de um módulo particular do Portal: o módulo de administração. As Seções 5.6, 5.7 e 5.8 descrevem requisitos funcionais a serem implementados nos nós do DBDG, em um nó básico de referência e em um nó de hospedagem, respectivamente. Na Seção 5.9 encontra-se detalhada toda a política de Segurança da Informação e Comunicação para a INDE. Finalmente, a Seção 5.10 oferece configurações de referência para os servidores componentes da INDE.

5.1 O DBDG e os padrões de interoperabilidade de governo eletrônico

A implantação de sistemas distribuídos com recursos de interoperabilidade pode ser feita por meio de diferentes tecnologias. No Brasil, as definições referentes às tecnologias associadas à interoperabilidade são definidas pelo e-PING (<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padroes-de-interoperabilidade>):

A arquitetura e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no governo federal, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral.

A versão 4.0 do e-PING faz a seguinte consideração sobre interoperabilidade, ao avaliar os diferentes conceitos existentes:

“Interoperabilidade não é somente Integração de Sistemas, não é somente Integração de Redes. Não referencia unicamente troca de dados entre sistemas. Não contempla simplesmente definição de tecnologia. É, na verdade, a soma de todos esses fatores, considerando, também, a existência de um legado de sistemas, de plataformas de hardware e software instaladas. Parte de princípios que tratam da diversidade de componentes, com a utilização de produtos diversos de fornecedores distintos. Tem por meta a consideração de todos os fatores para que os sistemas possam atuar cooperativamente, fixando as normas, as políticas e os padrões necessários para consecução desses objetivos” (Brasil, 2008b).

Fica claro nessas considerações que a obtenção da integração entre sistemas de diferentes instituições é um processo que deve ser conduzido de forma a considerar as diferentes realidades tecnológicas dos atores envolvidos. Isso implica em uma proposta tecnológica para a implantação do DBDG que incorpore soluções para instituições com alta capacidade tecnológica até as de menor capacidade.

O e-PING define ainda um conjunto de políticas gerais que devem ser seguidas nas implementações dos segmentos específicos que o compõem, quais sejam:

- Alinhamento com a Internet;
- Adoção do XML como padrão primário de intercâmbio;
- Adoção de navegadores (*browsers*) como principal meio de acesso;
- Adoção de metadados para os recursos de informação do governo;
- Desenvolvimento e adoção de um Padrão de Metadados do Governo Eletrônico;
- Desenvolvimento e manutenção da Lista de Assuntos do Governo;
- Suporte de mercado para as soluções propostas;
- Escalabilidade;
- Transparência;
- Adoção Preferencial de Padrões Abertos.

No caso de dados relativos à área de geoprocessamento, o e-PING define um conjunto de padrões abertos que devem ser utilizados. Esses padrões estão baseados principalmente nas definições do OGC (*Open Geospatial Consortium* – <http://www.opengeospatial.org/>).

Alinhando-se a essas definições, o DBDG deve seguir as normas e políticas definidas pelo e-PING, prevendo soluções para a participação de instituições com diferentes níveis de capacidade tecnológica e privilegiando a integração de servidores por meio de *web services*.

A construção do portal da INDE deve seguir ainda as recomendações para acessibilidade definidos na e-MAG (Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico), cuja preocupação principal é garantir o acesso aos conteúdos disponíveis nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores para o uso das pessoas com necessidades especiais.

Nas demais seções deste capítulo encontram-se destacadas as diretrizes do e-PING aplicáveis ao DBDG.

5.2 Diagrama conceitual do DBDG

O Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais será implementado segundo uma arquitetura multicamadas, o que pode ser melhor compreendido com o auxílio da Figura 5.1.

Na referida figura destacam-se três camadas: a camada de aplicações, a camada intermediária e a camada dos servidores. Cada uma dessas camadas pode ser entendida conforme descrições que se seguem.

5.2.1 Camada de aplicações

Essa camada é composta por navegadores web ou por aplicações que se situam nos domínios do cliente. Tanto navegadores quanto aplicações podem interagir com o DBDG via Portal SIG Brasil, enquanto que acessos diretos aos servidores de dados geoespaciais do DBDG (situados nos nós da rede) só são possíveis por meio das aplicações, uma vez que, na concepção atual para essa primeira etapa de implementação do DBDG, seus nós somente fornecerão *web services*. É importante ressaltar que as interações da camada de aplicações com as demais deverão ocorrer por meio do protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP) tendo em vista a minimização de problemas de roteamento quando se usa a rede mundial de computadores para acesso às informações. Como exemplo de aplicações de usuário, pode-se destacar produtos como gv-SIG, Quantum GIS, Google Earth, dentre outras.

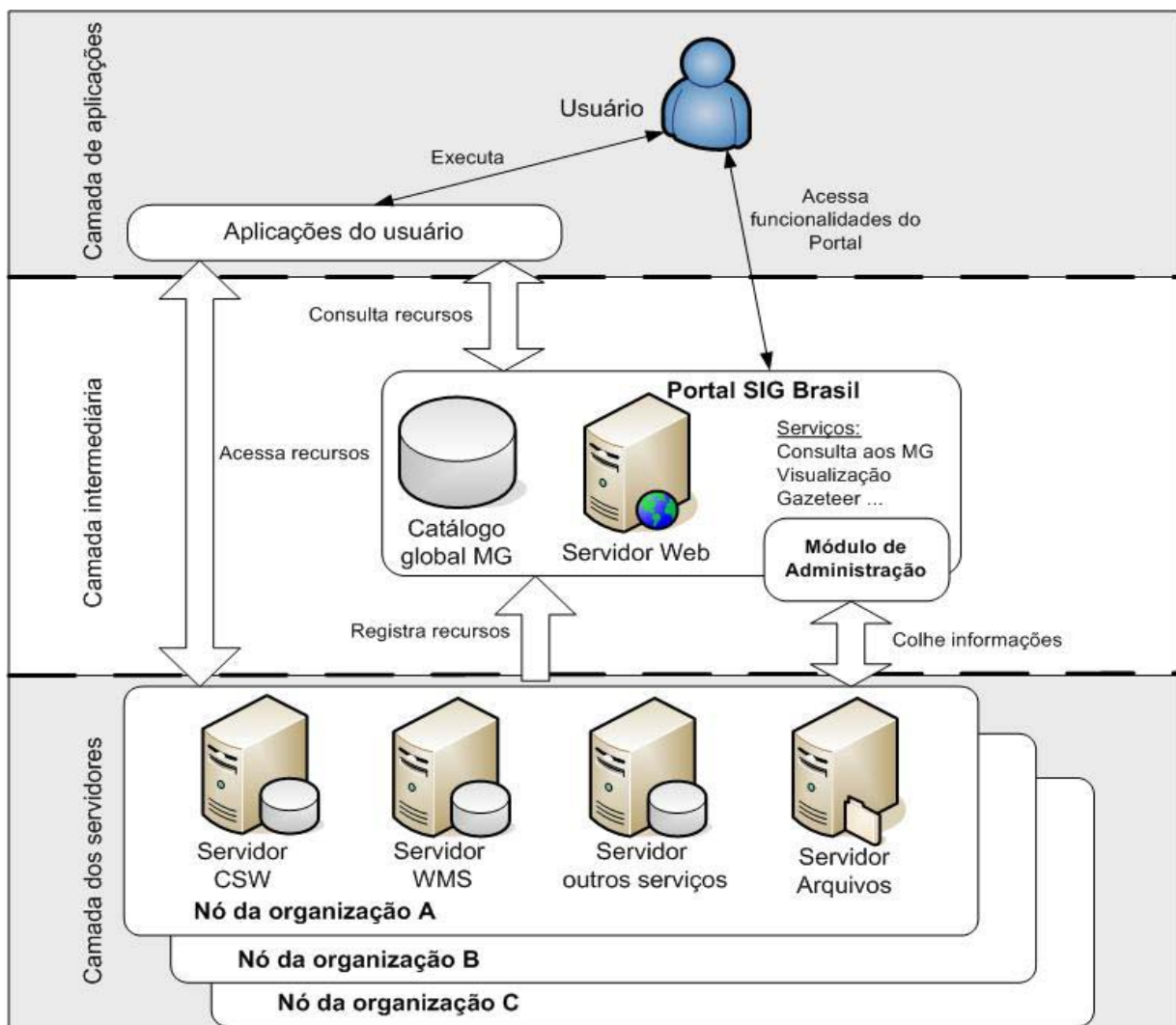


Figura 5.1 - Diagrama Conceitual do DBDG

5.2.2 Camada intermediária

A camada intermediária assume diversas funções: 1) registrar usuários; 2) controlar o acesso às informações armazenadas nos catálogos globais; 3) processar as requisições geradas pela camada de aplicações; 4) agregar metadados dos catálogos dos servidores remotos; 5) possibilitar o acesso, de forma simples, aos recursos do DBDG; 6) prover funcionalidades para manutenção do DBDG; 7) manter registro de todos os servidores de dados geoespaciais integrantes do DBDG; e 8) prover dados estatísticos sobre o funcionamento do DBDG que auxiliem uma escalabilidade mais eficaz da sua estrutura.

Para atender a essas demandas, a camada intermediária conta com os seguintes componentes: Portal SIG Brasil e módulo de administração. As funções de 1 a 5 são desempenhadas pelo Portal SIG Brasil, enquanto que as demais ficam a cargo do módulo de administração. Tais componentes, devido à sua importância, são abordados em maior profundidade nas seções seguintes deste capítulo.

Na camada intermediária também podem ser destacadas as seguintes entidades: o catálogo global de metadados, o catálogo de servidores e o servidor Web.

Catálogo global de metadados – Entidade responsável pelo armazenamento dos metadados, tanto de dados quanto de serviços geoespaciais, colhidos de todos os nós provedores de dados geoespaciais. Esse catálogo opera com metadados compatíveis com a norma ISO 19115/2003 e, mais especificamente, com o perfil dessa norma estabelecido pela Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR.

Catálogo de servidores – Entidade responsável pelo armazenamento de informações relativas a todos os servidores de dados geoespaciais que integram o DBDG. Essas informações são utilizadas nas operações de recuperação de metadados para composição do catálogo global de metadados e no levantamento de dados estatísticos acerca do uso do DBDG.

Servidor Web – Trata-se de um servidor HTTP (Hypertext Transfer Protocol), responsável pela publicação de todo o Portal SIG Brasil.

5.2.3 Camada dos servidores

Essa camada é constituída de servidores de dados geoespaciais, servidores de *web services*, servidores de arquivos e servidor de metadados (CSW – *Catalog Service for Web*) sob responsabilidade das organizações produtoras de dados geoespaciais que integram o DBDG. Denomina-se nó ao conjunto de servidores sob responsabilidade de uma entidade provedora de dados geoespaciais. Dessa forma, o DBDG pode ser caracterizado como uma rede de nós que interoperam por meio de interfaces baseadas em padrões abertos e que utilizam a rede mundial de computadores como meio físico de comunicação. A composição de serviços e dados geoespaciais oferecidos por um nó é de responsabilidade exclusiva da organização a qual encontra-se vinculado, devendo esta atender aos requisitos mínimos definidos neste capítulo.

Cabe ressaltar, também, a existência de um nó diferenciado, no que se refere à escalabilidade, destinado a hospedar metadados e dados geoespaciais de instituições que não dispõem da infraestrutura mínima necessária especificada neste capítulo. Esse nó atende a todos os requisitos levantados para os nós comuns e encontra-se sob a responsabilidade do IBGE. Suas características são tratadas na Seção 5.8.

5.3 Requisitos não funcionais

Nesta seção são definidos diversos requisitos não funcionais que devem ser considerados na implementação do DBDG.

5.3.1 Gerais

Interoperabilidade - Devem ser seguidas as recomendações do e-PING.

Manutenibilidade - O sistema deverá ser documentado seguindo o padrão UML – OMG (2009).

Acessibilidade - Todas as interfaces com o usuário deverão seguir as orientações previstas na e-MAG.

Disponibilidade - A instituição produtora de informações geográficas, responsável pelo nó, deverá garantir uma disponibilidade mínima de 90%, considerando-se um dia de 8h.

Escalabilidade - Os servidores deverão permitir uma fácil agregação de recursos a fim de atender demandas futuras decorrentes de aumento do volume de dados armazenados e queda de desempenho por aumento de conexões simultâneas.

Confiabilidade

- Estrutura de fornecimento de energia capaz de manter a continuidade de operação dos servidores por períodos compatíveis com os parâmetros definidos no item “disponibilidade”;
- Tempo médio de reparação de falhas nos subsistemas componentes de um nó inferior a 24h;
- Tempo de resposta da aplicação servidora de mapas inferior a 8s; e
- Canais de Internet com banda passante mínima de 512 kbps exclusiva para integração ao DBDG.

Segurança

- O nó deverá ser dotado de recursos de proteção (*hardware/software*) que garantam a integridade dos dados e metadados armazenados em seus servidores;
- O acesso de usuários/aplicações para download de dados poderá ser realizado mediante identificação implementada pela instituição produtora da informação;
- Deverão ser implementadas estratégias que garantam integridade dos metadados durante operações de transferência para o catálogo global de metadados; e
- Demais requisitos encontram-se na Seção 7.1 do e-PING.

5.3.2 Hardware

- Recomenda-se que os servidores e dispositivos de rede tenham redundância a fim de garantir os índices mínimos de desempenho estabelecidos nos requisitos não funcionais gerais.
- Recomenda-se que os computadores utilizados para hospedagem das aplicações relacionadas sejam homologados para operação com alguma distribuição de sistema operacional de código aberto.
- Os novos equipamentos deverão ser adquiridos com garantia mínima de dois anos e suporte on-site, com tempo de atendimento máximo de 24h.

5.3.3 Software

- A implementação dos servidores de mapa e de metadados deverá ser compatível com os serviços especificados pelo OGC: WMS e CSW. Serviços adicionais que venham a ser oferecidos pela instituição deverão seguir, sempre que possível, as especificações OGC correspondentes.
- Deverão, preferencialmente, ser adotados softwares livres ou softwares de código aberto na composição dos servidores.

- No caso de se optar por armazenamento de dados geospaciais em banco de dados, preferir os sistemas gerenciadores de bancos de dados que disponham de módulo espacial e permitam uma abordagem integrada para atributos alfanuméricos e atributos espaciais.

5.4 O Portal brasileiro de dados geospaciais

Segundo Davis e Alves (2006), geoportal é um “Web site que constitui um ponto de entrada para conteúdo geográfico disponível na Web”. Assim, o SIG-Brasil será um geoportal que servirá de ponto de entrada ao DBDG.

O DBDG é a estrutura básica sobre a qual se desenvolve o portal de acesso aos metadados e dados geográficos. A Figura 5.2 esquematiza a estrutura geral de acesso aos dados segundo o modelo proposto em GSDI (2004).

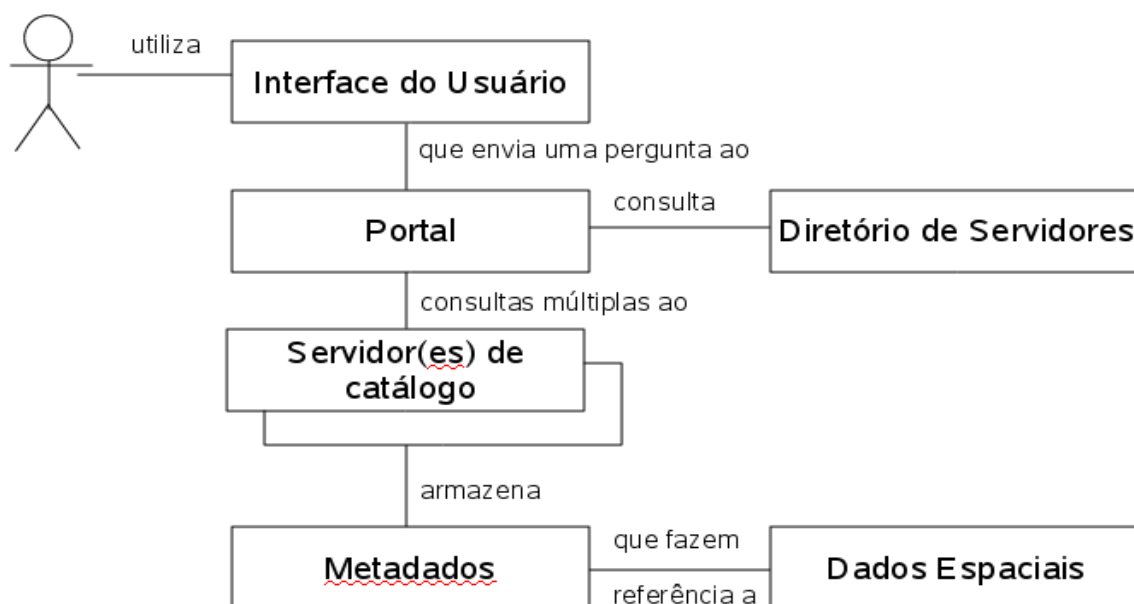


Figura 5.2 – Acesso aos dados pelo Portal
Fonte: GSDI (2004) adaptado

Nesse diagrama da Figura 5.2, um usuário utiliza uma interface de busca para realizar sua consulta, o portal faz então a requisição a um ou mais servidores de catálogos registrados, que por sua vez consultam suas bases de metadados, e, a partir destes, os dados.

A implantação dessa estrutura implica que cada instituição possua seus “serviços de metadados e dados geospaciais”, de tal forma que o portal possa consultá-los e organizar as respostas para apresentá-las ao usuário. Entretanto, dadas as características das instituições públicas brasileiras, nem todas estarão aptas a implantar e manter os serviços necessários para o funcionamento de uma estrutura totalmente baseada em “Web Services”, situação esta também reconhecida pelo próprio e-PING.

Dada essa realidade, o DBDG prevê as seguintes possibilidades para publicação de metadados e dados geoespaciais no Portal:

- A partir de servidores próprios da instituição fornecedora dos metadados e dados geoespaciais.
- A partir de servidores administrados diretamente pelo IBGE e que hospedam metadados e dados geoespaciais de instituições que não dispõem da infraestrutura necessária aderente aos requisitos do e-PING e da INDE.

Essa última possibilidade deve ser fruto de acordo firmado envolvendo o IBGE e a referida instituição. Todo procedimento para a publicação desses insumos é tratado na seção correspondente ao módulo de administração (Seção 5.4).

O enfoque da versão 1.0 do portal será em metadados e WMS para publicação dos dados geoespaciais. Posteriormente, serão disponibilizados outros web services nos demais padrões da OGC.

5.4.1 Requisitos Funcionais

O diagrama de caso de uso da Figura 5.3 relaciona as funcionalidades previstas inicialmente para o Portal SIG Brasil.

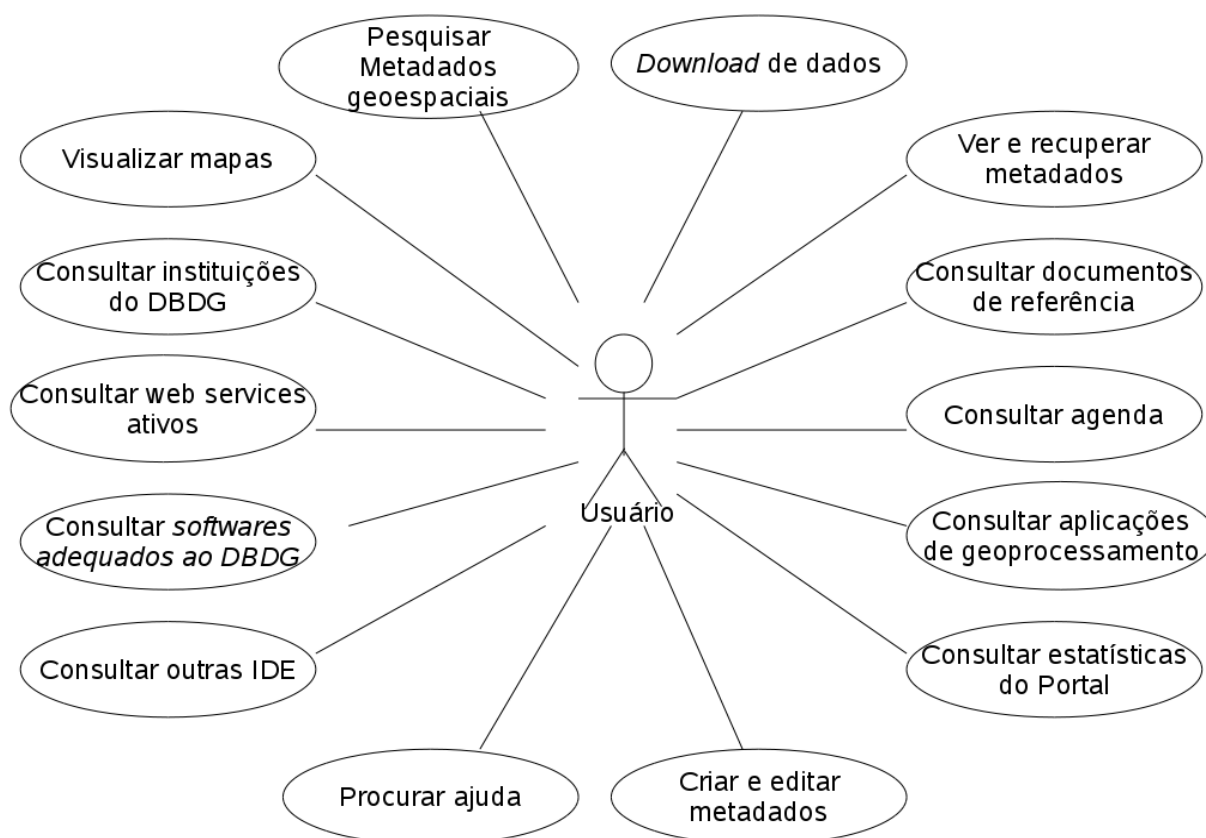


Figura 5.3 – Funcionalidades do Portal SIG Brasil

1. Opções para busca de metadados:

- Por instituição de origem - o usuário escolhe a instituição de uma lista;
- Por categoria - o usuário escolhe a categoria de uma lista;
- Por extensão geográfica - o usuário define em um mapa a extensão de pesquisa ou informa as coordenadas geográficas;
- Por Unidade da Federação ou município - o usuário escolhe a UF ou o município de uma lista;
- Por escala - o usuário informa a escala;
- Por período de tempo - o usuário digita o intervalo de tempo;
- Por texto livre - o usuário digita um texto qualquer; e
- Por múltiplos parâmetros - o usuário utiliza operadores matemáticos e lógicos para definir a busca.

2. Resultados da busca de metadados:

Ao ser concluída a busca, os metadados encontrados deverão ser mostrados de forma resumida; ao clicar sobre um metadado resumido é mostrado o metadado completo, com opções de exportação do texto para armazenamento local.

3. Visualizador de serviços WMS:

Ao consultar um metadado, o usuário poderá visualizar o dado por meio de um serviço WMS. O visualizador WMS terá funções básicas de navegação (deslocamento e zoom) e possibilitará a sobreposição de uma camada com elementos básicos de referência.

4. Catálogo de instituições participantes do DBDG:

Trata-se da listagem das instituições cadastradas, contendo no mínimo o nome, logomarca e informações de contato, como telefone, e-mail, sítio na web, endereços dos serviços de catálogo de sua responsabilidade e informação sobre a utilização ou não de infraestrutura própria. A listagem trará uma avaliação estatística da disponibilidade do serviço, indicando o número de tentativas de acesso e o número de sucessos nas tentativas. As estatísticas serão agrupadas por períodos, a saber: desde a data da primeira tentativa, tentativas nos últimos 30 dias, tentativas nos últimos cinco dias e tentativa no dia anterior.

5. Catálogo de *web services* de acesso aos dados:

Os endereços dos *web services* serão parte integrante dos metadados, porém, nessa funcionalidade, todos os serviços serão listados e organizados por instituição provedora. A listagem trará uma avaliação estatística da disponibilidade do serviço, indicando o número de tentativas de acesso e o número de sucessos nas tentativas. As estatísticas serão agrupadas por períodos, a saber: desde a data da primeira tentativa, tentativas nos últimos 30 dias, tentativas nos últimos cinco dias e tentativa no dia anterior.

6. Documentos de referência: é a listagem dos documentos de referência sobre a INDE.

7. Agenda: é a agenda de eventos relacionados à INDE ou à construção de IDEs.

8. Catálogo de softwares: é o catálogo dos softwares utilizados no portal e outros considerados relevantes. O catálogo deverá conter a descrição do software, principais funcionalidades, instituições que utilizam e endereços para obtenção.

9. Catálogo de instituições: é a listagem das instituições participantes da INDE, que possuem ou não no cadastrado no DBDG, contendo no mínimo o nome, logomarca e informações de contato, como telefone, e-mail e sítio na web. Esse catálogo engloba o catálogo de instituições participantes do DBDG.
10. Catálogo de IDEs de outros países: é a lista de sítios na Internet das IDEs existentes ou em implantação em outros países.
11. Catálogo de aplicações de geoprocessamento, organizado nas seguintes categorias:
 - Nomes geográficos
 - Mapas interativos
 - Conversores
12. Estatísticas do portal:
 - Número de acessos
 - Quantidade de metadados cadastrados
 - Quantidade de serviços ativos
 - Número de instituições participantes
 - Número de nós participantes
13. Módulo para criação e edição de metadados (Seção 5.4)
14. Módulo de ajuda ao usuário:
 - FAQ
 - Fale conosco
 - Ajuda ao usuário sobre as funcionalidades do portal

5.4.2 Software

No Quadro 5.3 do tópico 5.10 há uma recomendação de softwares a serem utilizados no servidor do Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais.

5.4.3 Hardware

Nos Quadros 5.1 e 5.2 do tópico 5.10 encontra-se descrito um servidor de referência para o Portal. A adoção de uma arquitetura escalável, como um *blade server*, é bastante aconselhável. A recomendação deste plano de ação é que a infraestrutura utilizada nos servidores *blade* do tópico 5.8 (chassis, *rack*, *no-breaks*, etc.) abrigue também o servidor de Portal.

5.5 O Módulo de Administração

O Módulo de Administração é um dos componentes da camada intermediária apresentada na Seção 5.2 – Diagrama conceitual do DBDG; tem por objetivo oferecer ferramentas com o propósito de manter e administrar de maneira adequada o DBDG, acompanhando de forma precisa e constante a disponibilização de artefatos (dados, metadados e serviços), elaborando estatísticas para as mais diversas finalidades, cadastrando produtores de dados e gerenciando a interação entre os usuários e o Portal SIG Brasil.

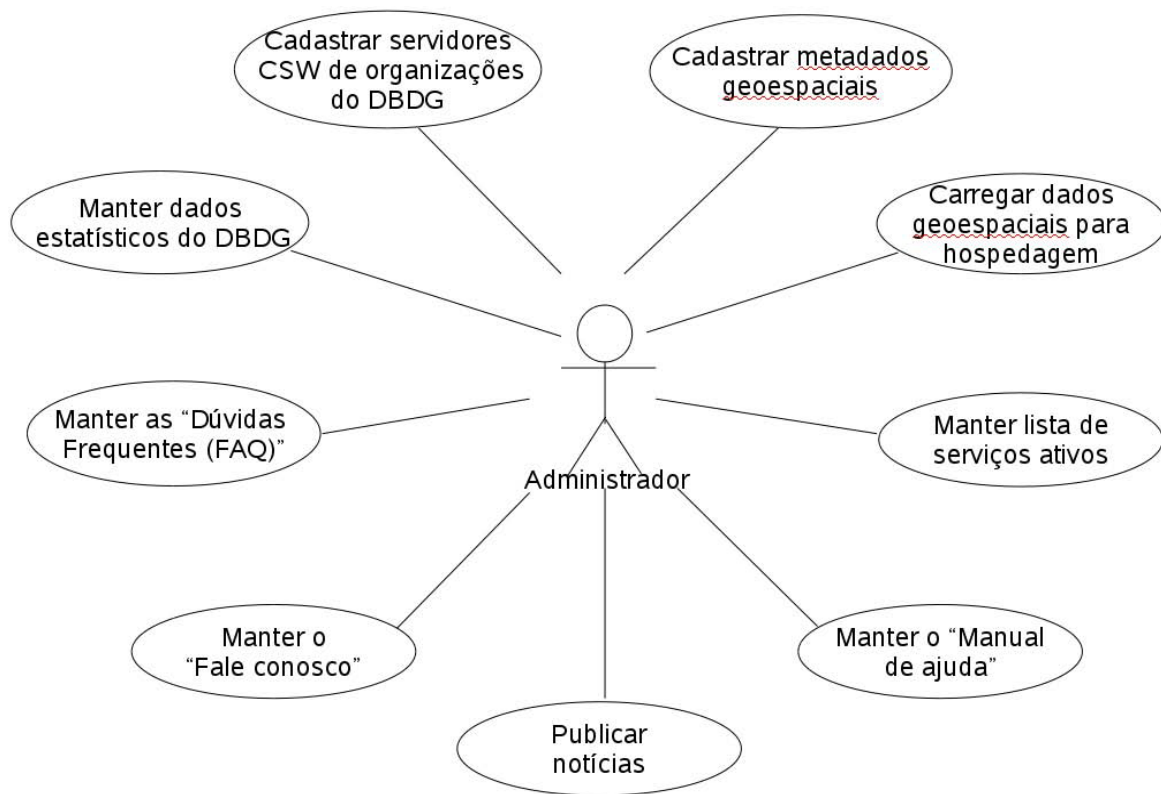


Figura 5.4 - Diagrama de caso de uso do módulo

5.5.1 Requisitos Funcionais

O Módulo de Administração deverá implementar as seguintes funcionalidades:

1. Cadastro dos servidores CSW de instituição: o módulo deverá ser capaz de efetivar e manter o cadastro dos servidores de metadados das instituições participantes em banco de dados.

2. Cadastro dos metadados: o módulo deverá permitir o cadastro e a edição on-line de metadados para aquelas instituições que não dispuserem dos recursos necessários para a manutenção própria dos mesmos. Os metadados produzidos ficarão sob responsabilidade do IBGE no que se refere ao seu armazenamento e disponibilidade, mediante acordos firmados entre as partes. Deverão ser oferecidas as seguintes opções:

- Formulário para digitação de metadados
- Formulário para inserção de metadados em formato XML
- Importação em lote ou individual de metadados

3. Carga dos dados geoespaciais: o módulo deverá permitir, para aquelas instituições que não dispuserem de infraestrutura adequada, o *upload* dos seus dados geoespaciais para os servidores do IBGE. A partir deste ponto, tais dados ficarão sob responsabilidade do órgão gestor do DBDG quanto ao armazenamento, confidencialidade e disponibilidade, através de parcerias firmadas de comum acordo. Mais detalhes acerca dessa funcionalidade podem ser obtidos na Seção 5.8.

4. Manutenção da lista de serviços ativos: o módulo deverá ser capaz de mapear os serviços ativos e inativos periodicamente.

5. Manutenção das estatísticas atualizadas: estatísticas como acessos ao portal, quantidade de metadados cadastrados, quantidade de serviços ativos e número de instituições participantes deverão ser coletadas e armazenadas em banco de dados de forma periódica.

6. Manutenção das dúvidas frequentes (FAQ): o módulo deverá manter o cadastro das perguntas mais frequentes e respostas sobre a INDE.

7. Manutenção do “Fale conosco”: o módulo deverá registrar em banco de dados todas as dúvidas e sugestões provenientes de um formulário *on-line* disponibilizado para os usuários.

8. Manutenção do Manual de Ajuda do Portal: o módulo deverá manter o Manual de Ajuda do Portal.

9. Publicação de notícias: o módulo deverá permitir a publicação de notícias elaboradas conforme a conveniência da CONCAR e do órgão gestor do DBDG.

Os requisitos de software relacionados à Segurança, descritos nos itens 7.1.7 e 7.1.10 do Documento de Referência da e-PING – Versão 4.0, também deverão ser implementados no Módulo de Administração.

5.6 A rede de servidores

Conforme apresentado na Seção 5.2, o DBDG é composto por uma rede de servidores que disponibilizam dados geoespaciais e metadados por meio de serviços. Denomina-se nó ao conjunto de servidores sob responsabilidade de uma entidade provedora de dados geoespaciais.

Os servidores componentes de um nó poderão, a cargo da instituição provedora das informações, ser fisicamente distintos ou integrados em uma mesma unidade.

Os tipos de dados oferecidos no primeiro ciclo da INDE estão definidos no Capítulo 4. Os dados, disponibilizados pela instituição produtora, poderão estar armazenados em sistemas de arquivo e/ou banco de dados geográfico.

Na rede de servidores podem existir nós totalmente implementados a partir de recursos de hardware e software previamente existentes na instituição, ou nós implementados segundo as especificações de um nó mínimo de referência, conforme recomendado na Seção 5.7. Contudo, em qualquer situação, os requisitos funcionais apresentados nesta seção deverão ser atendidos. De maneira análoga, os requisitos não funcionais de tais nós deverão estar em conformidade com o que é apresentado na Seção 5.3.

Os requisitos funcionais dos demais elementos componentes da rede de servidores - Portal, Módulo de Administração, nó básico de referência e nó de hospedagem – podem ser encontrados nas Seções 5.4, 5.5, 5.7 e 5.8, respectivamente.

5.6.1 Requisitos funcionais

Para o primeiro ciclo da INDE, cada nó componente do DBDG deverá prover, obrigatoriamente, as seguintes funcionalidades:

1. Armazenamento de dados geoespaciais: os dados geoespaciais poderão, a critério de cada instituição, estar armazenados em bancos de dados geográficos ou sistema de arquivos.

2. Armazenamento de metadados geoespaciais em um catálogo local: os metadados geoespaciais deverão estar armazenados em um catálogo local e disponíveis, para acesso e recuperação, por meio de um serviço de catálogo.

3. Recuperação de dados geoespaciais armazenados: mecanismo para recuperação (*download*) de dado geoespacial armazenado em banco ou sistema de arquivos.

4. Serviço para acesso visual aos dados geoespaciais armazenados: o *web service*, implementado no nó, deverá prover imagens destinadas à visualização em navegadores (serviço de mapas), a partir de dados geoespaciais armazenados.

5. Serviço para localização e recuperação de metadados: provê *web service* para localização e recuperação de metadados geoespaciais armazenados no catálogo local.

Opcionalmente, os nós poderão oferecer funcionalidades complementares às anteriormente relacionadas como: serviço de nomes geográficos, serviço de conversão de coordenadas, dentre outros.

5.7 Configuração de referência para um nó da INDE

Nesta seção é descrita uma configuração completa, de referência, de hardware e software para um nó, como recomendação para instituições que não disponham de infraestrutura para disseminação de dados pela web. Os requisitos funcionais e não funcionais dessa configuração deverão satisfazer o que foi apresentado nas Seções 5.6 e 5.3, respectivamente. A recomendação deste Plano de Ação é que 3 (três) máquinas sejam utilizadas na constituição do nó: um servidor de aplicações e CSW, um servidor de arquivos e um outro para o banco de dados.

5.7.1 Software

A recomendação de softwares para os três servidores que constituem o nó encontra-se no Quadro 5.3

5.7.2 Hardware

O hardware recomendado para cada um dos três servidores que constituem o nó encontra-se nos Quadros 5.1 e 5.2.

5.8 Hospedagem de dados, metadados e serviços de atores sem infraestrutura própria

Esse tópico trata da implantação de uma infraestrutura de servidores para os órgãos produtores de dados, participantes da INDE, mas que não dispõem de recursos tecnológicos, financeiros ou administrativos para disponibilizar seus dados segundo as recomendações definidas neste Plano de Ação. A infraestrutura descrita deverá ser implantada numa das sedes do IBGE e constituirá um nó diferenciado da rede de servidores, já que abrigará dados de diversas instituições. Os requisitos funcionais dessa estrutura abrangem todos aqueles de um nó da rede de servidores e mais alguns que dizem respeito à manutenção dos dados, que será feita remotamente pela instituição produtora.

Também são recomendadas nesta seção configurações de hardware e software a serem seguidas. Essas configurações satisfazem aos requisitos não funcionais que foram apresentados na Seção 5.3. Em relação aos softwares utilizados, é dada prioridade a soluções de distribuição livre.

O Portal SIG Brasil oferecerá uma funcionalidade de cadastramento dos produtores participantes, como já descrito anteriormente. Nesse cadastramento, o órgão participante poderá optar entre usar seus próprios servidores ou usar a infraestrutura disponibilizada no IBGE. Esse tópico trata exclusivamente da segunda opção.

5.8.1 Requisitos Funcionais

- Disponibilidade das mesmas funcionalidades de um nó da rede de servidores: conforme Item 5.6.1.
- Manutenção de dados: o sistema deve possibilitar que os órgãos produtores enviem e removam seus dados espaciais armazenados no sistema.
- Manutenção de metadados: o sistema deve possibilitar que os órgãos produtores cadastrem e editem os metadados dos seus dados armazenados no sistema.

5.8.2 Armazenamento e Manutenção dos Dados

Os dados serão armazenados em sistema de arquivos. Essa infraestrutura deverá oferecer um espaço em disco para cada instituição produtora de dados e um serviço FTP para que elas façam *upload* de seus arquivos e mantenham seus dados remotamente. Caso os arquivos a serem enviados sejam de grande volume, como a maioria dos dados matriciais, a instituição fornecedora poderá, alternativamente, gravá-los numa mídia externa (CD, DVD, etc.) e enviá-los ao IBGE.

As configurações de ambiente e de software necessárias para a correta disponibilização dos dados deverão, se possível, ser realizadas também pelas entidades produtoras, remotamente. Caso os implementadores do sistema verifiquem a inviabilidade dessa linha de ação, ficará a cargo do IBGE manter as configurações de ambiente e software.

5.8.3 Formato dos Dados

Os dados vetoriais, quando em sistema de arquivos, devem ser armazenados no formato Shapefile e nos padrões definidos pela e-PING. Os matriciais, em formato Geotiff.

5.8.4 Software

A recomendação do software a ser utilizado no nó de hospedagem de dados e metadados encontra-se no Quadro 5.3.

5.8.5 Hardware

Essa estrutura, que deve ser capaz de armazenar dados de várias instituições, é mais complexa que os demais nós da rede de servidores. Essa complexidade cresce à medida que novos produtores de dados fazem uso do recurso de hospedagem. Visando à escalabilidade, propõe-se um *cluster* de servidores agregados sob uma arquitetura do tipo *blade*. As configurações mínimas de referência estão relacionadas nos Quadros 5.1 e 5.2.

Recomenda-se duplicar essa estrutura com o objetivo de garantir a disponibilidade.

5.9 Política de Segurança da Informação e Comunicações para o DBDG (POSIC-DBDG)¹

5.9.1 Propósito

Estabelecer princípios doutrinários para a implantação, atribuição de responsabilidades e manutenção da estrutura estabelecida para a Segurança da Informação e Comunicações para a INDE, a fim de proteger o acervo de dados recebidos, tratados, produzidos, utilizados, transportados e armazenados no Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais (SIG Brasil), assim como manter o acesso a seus serviços, sob a responsabilidade técnica e administrativa do IBGE.

5.9.2 Conceitos

5.9.2.1 Informação

Conjunto de dados, textos, imagens, métodos, sistemas ou quaisquer formas de representação dotadas de significado em determinado contexto, independentemente do suporte em que resida ou da forma pela qual seja transmitida ou replicada.

5.9.2.2 Segurança da Informação e Comunicações

Ações que objetivam viabilizar e assegurar a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade e a autenticidade das informações.

5.9.2.3 Gestor da Informação e Comunicações

Funcionário que, no exercício de suas competências, é responsável, ainda que temporariamente, pelo tratamento da informação de um setor, órgão, sistema ou projeto da INDE.

5.9.2.4 Tratamento da Informação

Aplicação das garantias de proteção adequadas às ações de recepção, produção, reprodução, utilização, acesso, transporte, transmissão, distribuição, armazenamento, eliminação e controle da informação, inclusive as sigilosas.

5.9.2.5 Quebra de Segurança

Ação ou omissão, intencional ou acidental, que resulta no comprometimento da segurança da informação e comunicações.

5.9.2.6 Termo de Compromisso Individual

Documento formal, a ser assinado por usuário da infraestrutura do DBDG e por meio do qual são estabelecidas regras a serem cumpridas, estabelecendo um vínculo de comprometimento pessoal com a preservação dos interesses estabelecidos pela CONCAR para a INDE.

¹ Adequada com base na Instrução Normativa nº 1, de 13 de junho de 2008, que "Disciplina a Gestão de Segurança da Informação e Comunicações na Administração Pública Federal, direta e indireta, e dá outras providências."

5.9.2.7 Termo de Cessão de Equipamento do DBDG

Documento formal, a ser assinado por usuário de equipamentos pertencentes à infraestrutura do DBDG, por meio do qual atesta estar ciente de que o mesmo será utilizado exclusivamente para as atividades de serviço e de acordo com a configuração estabelecida de software.

5.9.2.8 Termo de Autorização para Acesso

Documento formal que todo usuário que acessa o Portal SIG Brasil deve acusar ciência, por meio do qual poderão ser concedidos direitos de acesso lógico ao acervo digital de dados e serviços.

5.9.3 Estrutura de Segurança da Informação e Comunicações (SIC)

A estrutura da SIC é construída pela união de dois aspectos fundamentais: o cultural e o tecnológico, desde que devidamente alicerçados pelo apoio do nível mais elevado da estrutura organizacional e por um sólido suporte documental, o que torna possível tratar a informação de modo coordenado, controlado e eficazmente seguro.

Embora não transpareça, a SIC envolve fatores complexos de difícil condução, fiscalização e controle, em face de as vulnerabilidades estarem presentes por toda a parte e serem consideradas, em um ambiente de trabalho, como fatos normais.

A SIC constitui-se na obtenção do controle sobre toda a realidade virtual associada a um contexto onde dados e informações resultam da inter-relação de recursos computacionais, sistemas de comunicação, componentes humanos e programas. Para obter tal controle, à vista da fragilidade vinculada à comprovação de autoria de uma ação no mundo virtual, faz-se necessário implementar, institucionalmente, documentos e instruções padronizados que, quando bem construídos, atuam fundamentadamente para estabelecer, de forma legítima e inconteste, a correlação entre agente e fato.

Não poderá haver dúvidas, dissonância ou distorções entre as estratégias traçadas para a implantação e manutenção das medidas de SIC e as estratégias traçadas pela Comissão Nacional de Cartografia, a fim de se alcançar os propósitos organizacionais.

É no fator cultural que se enquadra o elemento humano, o funcionário, peça-chave de grande complexidade, por meio do qual fluem todos os processos de informação, e que traz consigo uma gama de variáveis imprevisíveis, nem sempre de fácil solução.

O fator tecnológico possui menor complexidade em relação aos demais, em face de ser composto por variáveis previsíveis que podem, de um modo ou de outro, ser adequadamente superadas ou reajustadas.

5.9.4 Estrutura de Gestores de Segurança da Informação e Comunicações (GesSIC-DBDG)

Cada órgão ou entidade participante do DBDG deverá nomear formalmente um GesSIC para assumir a responsabilidade pela condução da POSIC-DBDG e seus respectivos sistemas e servidores que concentram dados geoespaciais. Tal representante deverá ter o entendimento necessário para conduzir o assunto, bem como a respectiva autoridade para conduzir os ajustes necessários, a fim de implementar a segurança de dados interna e atender às solicitações do gestor do DBDG.

Os GesSIC-DBDG nomeados pelos órgãos e entidades participantes da INDE atuarão sob a orientação, orquestração e supervisão de um GesSIC coordenador-geral, do IBGE, a quem caberá conduzir a aplicação da POSIC-DBDG. Este coordenador-geral será uma pessoa-chave do Grupo de

Trabalho dedicado a Tecnologia, no âmbito do Comitê de Implantação da INDE, segundo a proposta de modelo organizacional e de coordenação apresentada no Capítulo 8 – Seção 8.2.

5.9.5 Das Responsabilidades

5.9.5.1 Do Coordenador-Geral dos GesSIC-DBDG

- Cumprir a política de segurança da informação e comunicações, bem como as respectivas normas básicas de segurança estabelecidas para a INDE;
- Interagir com os demais GesSIC-DBDG, de modo a acompanhar o cumprimento das medidas de segurança estabelecidas;
- Zelar pelo fortalecimento da cultura de segurança;
- Manter um programa de treinamento de SIC para os GesSIC-DBDG;
- Manter o DBDG preparado para eventuais auditorias internas ou externas, referentes à SIC; e
- Orientar e orquestrar a atuação dos GesSIC-DBDG.

5.9.5.2 Do GesSIC-DBDG

Compete ao GesSIC-DBDG, à vista dos meios disponíveis e das orientações do coordenador-geral:

- Sugerir procedimentos e medidas de proteção para o aperfeiçoamento da infraestrutura da SIC existente;
- Implementar a política de segurança da informação e comunicações, bem como cumprir as respectivas normas básicas de segurança estabelecidas para o DBDG;
- Assessorar o coordenador-geral nos assuntos de SIC de seu órgão ou entidade;
- Alterar, propor, analisar e verificar se os requisitos de SIC estão sendo praticados em conformidade com a política de SIC, de modo a se obter o efeito desejado;
- Identificar os recursos de informática de seu órgão ou entidade que necessitam de proteção, de acordo com o respectivo grau de sigilo da informação por eles processada ou armazenada. Esse procedimento de identificação deverá estar explícito formalmente;
- Reportar prontamente os incidentes de SIC ao coordenador-geral, após uma avaliação preliminar, visando ao aperfeiçoamento de medidas de proteção;
- Elaborar e encaminhar ao coordenador-geral relatório de análise de riscos e vulnerabilidades, ao menos uma vez por ano;
- Analisar o impacto da descontinuidade ou implantação de serviços, e suas consequências para o contexto da INDE, estabelecendo um plano de contingência;
- Apresentar, implementar, revisar e adequar anualmente o plano de contingência, promovendo testes periódicos no órgão ou entidade participante;
- Exigir do pessoal externo autorizado a executar serviços que envolvam os recursos computacionais do DBDG a assinatura do Termo de Compromisso Individual, Termo de Cessão de Equipamento do DBDG, bem como o cumprimento das regras estabelecidas nos referidos Termos;

- Adotar providências para que os serviços (instalações, manutenções ou correções) sejam executados sem comprometer a segurança dos sistemas de informações digitais; e
- Garantir, à vista dos meios disponíveis e das orientações superiores recebidas, que todos os atores da INDE participantes do DBDG estejam cientes da política de SIC em vigor, por meio da assinatura do Termo de Compromisso Individual e do Termo de Cessão de Equipamento do DBDG.

5.9.5.3 Dos Componentes das Equipes dos Sistemas de Informações dos Órgãos e Entidades Participantes

- Não divulgar características da rede local, equipamentos servidores, e aspectos de segurança aplicados no desenvolvimento de serviços;
- Auxiliar o GesSIC-DBDG na divulgação de regras de segurança estabelecidas para a INDE;
- Assessorar o GesSIC-DBDG, quando solicitado, na avaliação dos incidentes de SIC;
- Estabelecer procedimentos para garantir que as cópias de segurança (*backups*) estejam sendo feitas e guardadas de forma correta e segura; e
- Executar exercícios do plano de contingência.

5.9.6. Aplicabilidade

As medidas de SIC devem garantir um nível aceitável de proteção em caso de ataque ou prejuízo aos recursos de informação. Tais medidas se aplicam:

- Às atividades que envolvam trâmite, processamento ou arquivamento de informação em meio eletrônico;
- Aos recursos de informática e aos sistemas de informações digitais;
- Aos usuários internos e externos, aos GesSIC-DBDG e aos componentes dos setores de TI dos respectivos órgãos e entidades participantes que interagem com os serviços disponibilizados e com as bases de dados sob o contexto da INDE; e
- Aos contratos efetuados com empresas, ou terceiros, cujo escopo envolvam acessos à informação digital de qualquer espécie, estando a mesma disposta de modo integrado ou não, disponível em um (ou mais) computador (es), servidor (es) ou em mídias, por meio da rede local, de uma Intranet ou da Internet.

5.10 Configurações de referência dos servidores da INDE

Quadro 5.1 – Hardware

Servidor do Portal SIG Brasil	Gabinete	Processadores	Memória RAM	Armazenamento	Controladora RAID	Outros	Custo Estimado (R\$)
	Blade Server Obs.: A ser montado no chassi <i>Blade</i> do nó de hospedagem	2 unidades de núcleo quádruplo 2,33 GHz	64 GB DDR2 667MHz ECC	HD SAS 300 GB 10.000 rpm	Suporte a discos SAS que implemente RAID 0 e 1	2 portas de rede Gigabit Ethernet. Ventiladores e fontes de alimentação <i>hot-swap</i> e redundantes.	35.000,00
Nó de Aplicações / CSW	Torre	2 unidades de núcleo quádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a discos SAS que implemente RAID 0 e 1	4 portas de rede Gigabit Ethernet.	22.000,00
	Torre	2 unidades de núcleo quádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a discos SAS que implemente RAID 0 e 1	4 portas de rede Gigabit Ethernet.	22.000,00
	Torre	2 unidades de núcleo quádruplo 2,33 GHz	16 GB DDR2 667MHz ECC	HD SAS 300 GB 15.000 rpm	Suporte a discos SAS que implemente RAID 0 e 1	4 portas de rede Gigabit Ethernet.	22.000,00
Nó de hospedagem (Infraestrutura de servidores <i>blade</i>)	Blade Server	2 unidades de núcleo quádruplo 2,33 GHz (por lâmina de processamento)	64 GB DDR2 667MHz ECC (por lâmina de processamento)	Dispositivo externo tipo Storage Area Network (SAN), espaço para 12 discos SATA/SAS, capacidade inicial de 6 TB.	---	2 portas de rede Gigabit Ethernet. <i>Rack</i> de 19" e 40 RU (<i>rack unit</i>). Chassi <i>Blade</i> compatível com as lâminas de processamento, com ventilação e alimentação adequadas e que comporte o <i>Rack</i> previsto.	85.000,00 + 35.000,00 por lâmina de processamento

Quadro 5.2 - Equipamentos de rede e condicionamento de energia

Servidor do Portal SIG Brasil	Roteador / Firewall	Canal de Internet	Switch	No-break	Custo Estimado (R\$)
	---	---	---	---	0,00 (mesmo equipamento do nó de hospedagem)
Nó da rede	Protocolo LAN TCP/IP, NAT, DHCP, DNS, pap, chap, protocolo WAN TCP/IP, firewall integrado, filtragem endereço, recurso de gerenciamento telnet, console, web, suporte VPN, switch embutido com oito portas 10 / 100 base TX Fast Ethernet e 1 (uma) porta de upstream (WAN), velocidade de roteamento 100 Mbps	512 kbps. Cinco endereços IP fixos. Garantia mínima de 90% da velocidade contratada	24 portas, ao menos 28 portas Gigabit Ethernet Suporte à VLAN Interface de administração.	2800 W de potência. Tensão de entrada 120/220V e tensão de saída de 120V. 30 min de autonomia.	11.000,00 + 12.000,00/ano (Internet)
Nó de hospedagem (Infraestrutura de servidores blade)	Protocolo LAN TCP/IP, NAT, DHCP, DNS, pap, chap, protocolo WAN TCP/IP, firewall integrado, filtragem endereço, recurso de gerenciamento telnet, console, web, suporte VPN, switch embutido com oito portas 10 / 100 base TX Fast Ethernet e 1 (uma) porta de upstream (WAN), velocidade de roteamento 100 Mbps	1 Mbps. Cinco endereços IP fixos. Garantia mínima de 90% da velocidade contratada	24 portas, ao menos 28 portas Gigabit Ethernet Suporte à VLAN Interface de administração	28 KVA de potência. Tensão de entrada 120/220V e tensão de saída de 120V. 30 min de autonomia.	12.800,00 + 22.000,00/ano (internet)

Quadro 5.3 - Software

	Sistema Operacional	Sistema Gerenciador de Banco de Dados	Servidor HTTP	Servidor de mapas (WMS)	Servidor de CSW	Edição de Metadados	Container para Java Servlet
Servidor do Portal SIG Brasil	GNU Linux	PostgreSQL com o módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	---	Tomcat
Nó da rede	GNU Linux	PostgreSQL com o módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	---	Tomcat
Nó de hospedagem (Infraestrutura de servidores <i>blade</i> do IBGE)	GNU Linux dotado de software de gerenciamento de cluster de servidores	PostgreSQL com o módulo espacial PostGIS	Apache	Geoserver	Geonetwork	Geonetwork	Tomcat

Referências

BEAUJARDIÈRE, J- OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification. Version: 1.3.0, 2006 .
Disponível em: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416.

BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. **Diário Oficial da União**: Poder Executivo, Brasília, Seção 1, n.232, p.57, 28 nov. 2008a.

BRASIL, e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – Documento de Referência Versão 4.0, 16 de dezembro de 2008b.

CASANOVA, M. A. et al. – Banco de Dados Geográficos, Curitiba: Mundogeo, 2005.

DAVIS, C. A, ALVES, L. L. - Infraestruturas de Dados Espaciais: Potencial para Uso Local – Ip Informática Pública, Ano 8, nº1, págs. 65-80, 2006.

GSDI – Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook, version 2.0, 25 january 2004.
Disponível em: <http://www.gsdi.org/pubs/cookbook>

NEBERT et al. - OpenGIS® Catalogue Services Specification, 2007. Disponível em:
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20555

OMG - OMG Unified Modeling Language (OMG-UML), Superstructure. Version 2.2, 02/02/2009.
Disponível em: <http://www.omg.org/spec/UML/2.2/Superstructure/PDF/>

Capacitação e Treinamento de Recursos Humanos

6.1 Introdução

A formação de recursos humanos visa principalmente ao aprendizado de novas formas de conduta ou à modificação das anteriores. Esse conceito pode ser considerado como o processo para desenvolver e prover conhecimentos, habilidades, comportamentos e atitudes para atender a requisitos específicos dos diversos componentes e dimensões da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE.

Uma IDE possui, segundo o Instituto Geografico Agustin Codazzi (IGAC, 2006), as dimensões técnica, humana e de gestão. Neste capítulo será tratada a dimensão humana que está diretamente vinculada à aquisição de conhecimentos e à formação de Recursos Humanos (RH). O foco dessa dimensão está no indivíduo que faz parte de um grupo, uma categoria profissional, um setor, uma organização. Ele é alvo de capacitação e treinamento em Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologia de Informação Geoespacial (TIG), estudos ou pesquisas, para criação de capital cultural e conhecimento, conforme delineado na Figura 6.1.

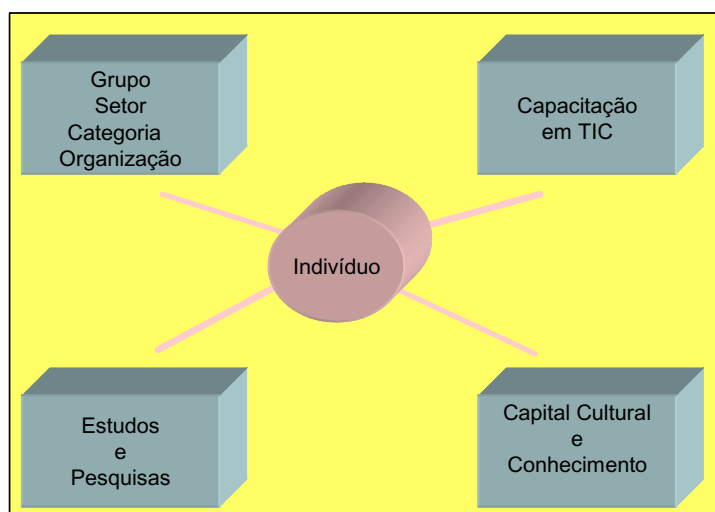


Figura 6.1 – O Indivíduo e a aquisição do conhecimento
Fonte: Adaptado de IGAC (2006)

A dimensão humana (IGAC, 2006) remete à necessidade de se considerar 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, ele precisa desaprender práticas utilizadas, para dar lugar a novos modelos.

A importância em considerar a dimensão humana na estruturação da INDE remete à valorização e ao investimento no indivíduo considerado como o ator central nesse contexto. Os principais resultados desse investimento são obtidos através de:

- Criação da cultura e valorização do uso dos dados e informações geoespaciais e serviços da INDE;
- Estabelecimento da sensibilização e da conscientização dos conceitos, princípios, processos decisórios e aspectos fundamentais correlacionados à adoção da INDE;
- Esclarecimento e motivação para a adesão, vinculação, participação, compartilhamento e utilização da INDE pelos públicos-alvo, em níveis estratégico, gerencial e operacional;
- 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
- Promoção e motivação da preparação dos futuros profissionais, no meio acadêmico e técnico, que participem da implementação, manutenção, produção e utilização da INDE e de seus dados e informações geoespaciais e metadados, entre outros.

Na Teoria da Administração Contemporânea, 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. Destarte, não basta uma organização ter apenas pessoas: é necessário considerar a estrutura e a cultura organizacional.

Isso faz com que o investimento na formação e capacitação do Capital Humano no escopo da INDE envolva:

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

A Figura 6.2 representa áreas envolvidas na formação e capacitação do Capital Humano.



Figura 6.2 – O Capital Humano no contexto da INDE

Fonte: Adaptado de IDEMEX (2008).

Todas as questões e esclarecimentos sobre as terminologias relacionadas à área de Gestão do Conhecimento são apresentados na Seção 6.2 deste capítulo. A seguir é descrito o público-alvo para formação de RH.

6.1.1 Público-Alvo para Formação de RH

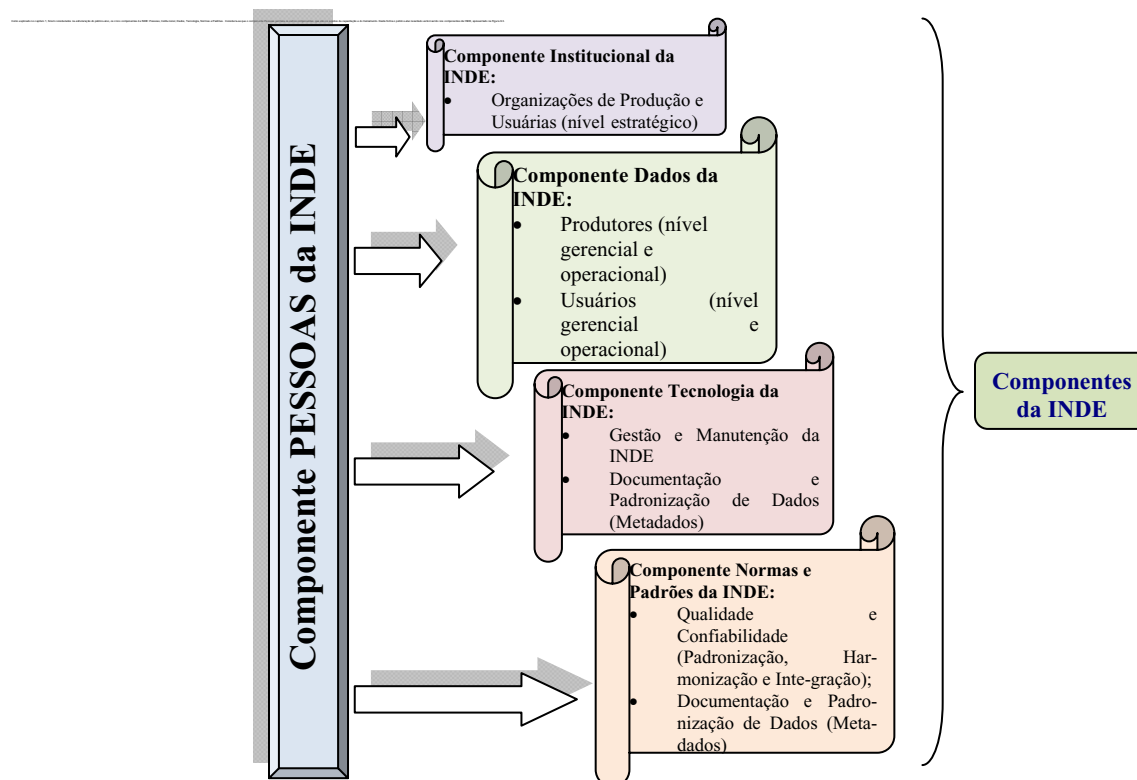


Figura 6.3 - Componentes da INDE, seu público-alvo

Conforme ilustrado na Figura 6.3: o componente Pessoas no segmento Institucional da INDE contempla o nível estratégico das organizações produtoras e usuárias; no segmento Dados se encontram os níveis gerencial e operacional de produtores e usuários, bem como o setor acadêmico, a sociedade organizada e os cidadãos; no segmento Tecnologia estão presentes os atores responsáveis pela gestão e manutenção da INDE; finalmente, no componente Normas e Padrões estão os atores responsáveis pela qualidade e confiabilidade, assim como os responsáveis pela documentação dos dados e metadados.

A descrição detalhada do perfil e das diretrizes para cada público-alvo são enunciados na Seção 6.3 deste capítulo.

6.1.2 Conceito de Capacitação e Treinamento

Este item tem o objetivo de formalizar as terminologias utilizadas neste capítulo e de estabelecer uma compreensão das etapas do processo de capacitação e treinamento.

No contexto da INDE, entende-se **capacitação** como o desenvolvimento dos *saberes teóricos* que permitem orientar a ação, facilitar a construção de representações operatórias e tornar possível a formulação de hipóteses. Os *saberes teóricos* podem ser caracterizados por conceitos e conhecimentos disciplinares, organizacionais e racionais, recursos que dão a sustentação e a segurança necessárias aos profissionais no desenvolvimento de suas atividades/tarefas e na tomada de decisões (LE BOTERF, 2003, *apud* MOREIRA, 2005).

Como **treinamento** entende-se o desenvolvimento do *saber-fazer* que é construído por “condutas, métodos ou instrumentos cuja aplicação prática o profissional domina”. *Saber-fazer* é saber aplicar procedimentos na realização de uma atividade/tarefa (LE BOTERF, 2003, *apud* MOREIRA, 2005).

Para Chiavenato (2006), a capacitação e o treinamento são processos de educação profissional, aplicados de maneira sistemática e organizada, através dos quais as pessoas aprendem conhecimentos, habilidades e competências em função de objetivos específicos, envolvendo quatro tipos de mudanças de comportamento, ilustrados na Figura 6.4, a saber:

- **Transmissão de informações:** o elemento essencial em programas de capacitação e treinamento é o conteúdo: repartir informações entre os capacitados e treinandos como um corpo de conhecimento;
- **Desenvolvimento de habilidades:** principalmente as habilidades, destrezas e conhecimentos diretamente relacionados ao desempenho na atividade profissional;
- **Desenvolvimento ou modificações de atitudes:** geralmente mudanças de atitudes negativas para atitudes favoráveis; aumento de motivação, aquisição de novos hábitos, novas atitudes, e até mesmo novos paradigmas;
- **Desenvolvimento de conceitos:** a capacitação e o treinamento podem ser conduzidos no sentido de elevar o nível de abstração e conceitualização de idéias e filosofias.

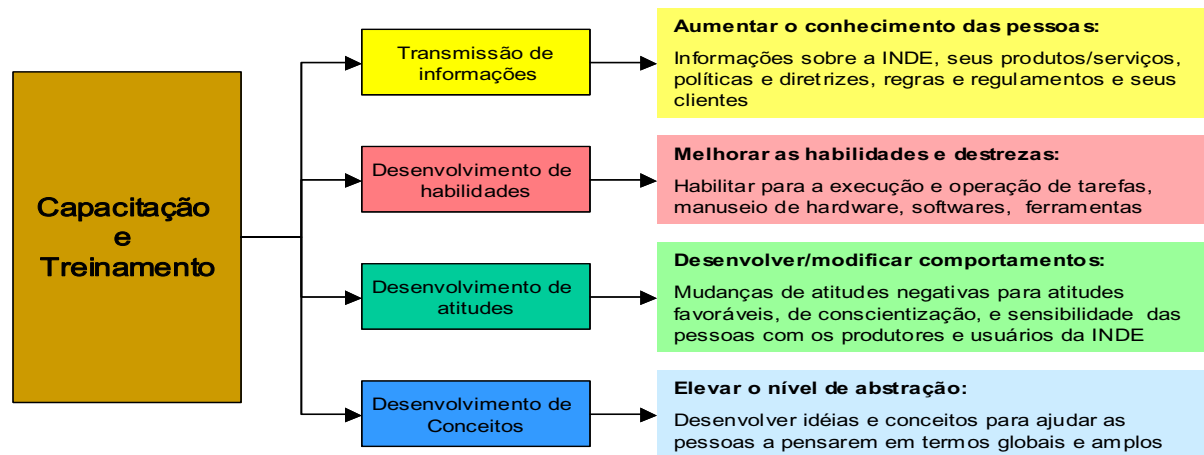


Figura 6.4 - Tipos de mudanças de comportamento através da capacitação e do treinamento

Fonte: Adaptado de Chiavenato (1999)

Ao capacitar e treinar pessoas tem-se como objetivos principais: a) prepará-las para execução imediata de tarefas; b) proporcionar oportunidades para contínuo desenvolvimento pessoal; e c) mudar atitudes dessas pessoas para aumentar a motivação e torná-las mais receptivas a uma nova situação.

6.1.2.1 - Ciclo da Capacitação e do Treinamento

França (2007) e Chiavenato (2006) consideram a capacitação e o treinamento como fenômenos que surgem como resultado dos esforços de cada pessoa, o ato intencional de fornecer os meios para possibilitar a aprendizagem.

A aprendizagem é uma mudança no comportamento e ocorre no dia-a-dia e em todas as pessoas. A capacitação e o treinamento devem orientar essas experiências de aprendizagem em um sentido positivo e benéfico e suplementá-las e reforçá-las com atividades planejadas, a fim de que as pessoas em todos os níveis (estratégicos, gerencial e operacional) possam desenvolver mais rapidamente seus conhecimentos e aquelas atitudes e habilidades que beneficiarão a elas mesmas e ao sistema. Assim, a capacitação e o treinamento cobrem uma sequência programada de eventos, que podem ser visualizados como um processo contínuo, cujo ciclo renova-se a cada vez que se repete.

O processo de capacitação e treinamento assemelha-se a um modelo de sistema aberto, cujos componentes, ilustrados na Figura 6.5, são:

- Entradas (*inputs*) – capacitandos/treinandos, recursos organizacionais, dados e informações, conhecimentos, etc.;
- Processamento ou operação (*throughputs*) – como processos de ensino, aprendizagem individual, programa de treinamento, etc.;
- Saídas (*outputs*) – pessoal habilitado, conhecimento, competências, sucesso ou eficácia organizacional, etc.; e
- Retroação ou Retroalimentação (*feedback*) – avaliação dos procedimentos e resultados da capacitação e do treinamento através de meios informacionais ou pesquisas sistemáticas, objetivando melhorias constantes.

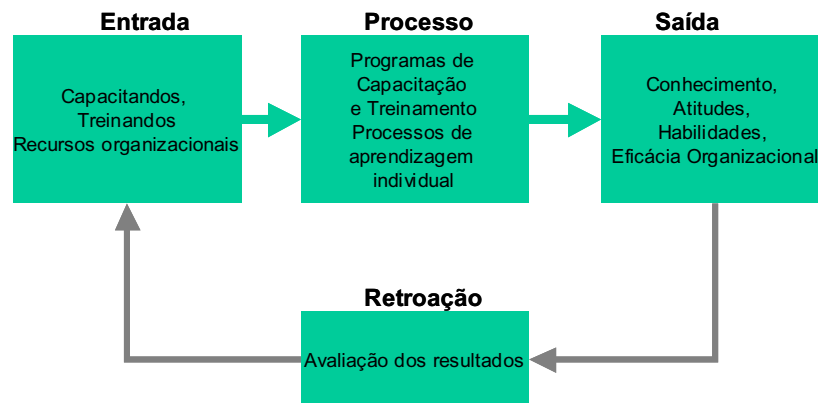


Figura 6.5 – Capacitação e treinamento como um sistema
Fonte: Adaptado de Chiavenato (2006)

Em termos amplos, a capacitação e o treinamento envolvem um processo composto por quatro etapas, apresentadas na Figura 6.6:

- Levantamento de necessidades de capacitação e treinamento (Diagnóstico);
- Programação da capacitação e treinamento para atender às necessidades (Desenho);
- Implementação e execução (Condução); e
- Avaliação dos resultados.

Necessidade a satisfazer	Desenho da Capacitação/Treinamento	Condução da Capacitação/Treinamento	Avaliação de resultados
Diagnóstico da situação •Objetivos da organização •Competências necessárias •Problemas de produção •Problemas de pessoal •Resultados da avaliação de desempenho	Decisão quanto a estratégia •Programação do capacitando/treinando •Quem capacitar/treinar •Como capacitar/treinar •Em que capacitar/treinar •Onde capacitar/treinar •Quando capacitar/treinar	Implementação ou ação •Condução e aplicação do programa de capacitação/treinamento através de: •Gerente de linha •Assessoria de RH •Por ambos •Por terceiros	Avaliação e controle •Monitoração do processo •Avaliação e medição de resultados •Comparação da situação atual com •Análise do custo benefício

Figura 6.6 – Processo de treinamento
Fonte: Adaptado de Chiavenato (2006)

6.1.2.2 - Levantamento de Necessidades de Capacitação e de Treinamento

O levantamento de necessidades é a primeira etapa do planejamento dos programas de capacitação e do treinamento e corresponde ao diagnóstico preliminar do que deve ser feito. Esse levantamento pode ser efetuado em três níveis de análises (CHIAVENATO, 2006; e LIMA et. al., 2008):

- No nível da análise da organização total: é avaliado o sistema organizacional de modo a determinar qual a ênfase a ser dada à capacitação ou ao treinamento;
- No nível da análise dos recursos humanos: é levantado o perfil dos recursos humanos (qualificação, nível de conhecimento requerido, atitude em relação à nova situação, tempo de treinamento, descrição do conteúdo da capacitação e do treinamento); e
- No nível de análise das operações e tarefas: o sistema de aquisição de habilidades é feito a partir do que se espera da pessoa após a capacitação e o treinamento (atitudes e comportamentos). A análise do perfil dos recursos humanos define o tipo e o objetivo da capacitação/treinamento.

O levantamento das necessidades deve resultar nas informações apresentadas na Figura 6.7 para subsidiar o planejamento do programa da capacitação e treinamento.

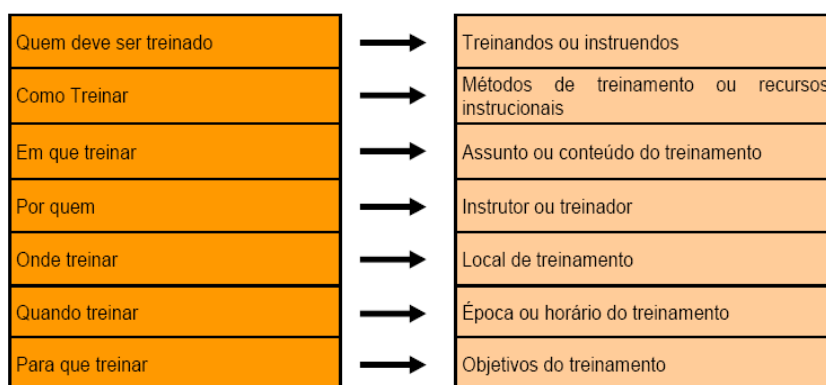


Figura 6.7 – Principais itens de um programa de capacitação e de treinamento

Fonte: Chiavenato (2006) e Comparsi et. al. (2008)

6.1.2.3 - Programação de Capacitação e Treinamento

Efetuada o levantamento e a determinação das necessidades de capacitação e treinamento, passa-se então à sua programação abordando-se os seguintes itens:

- Abordagem de uma necessidade específica de cada vez;
- Definição clara do objetivo da capacitação e treinamento;
- Divisão do trabalho a ser desenvolvido em módulos, pacotes ou ciclos;
- Determinação do conteúdo da capacitação e treinamento;
- Escolha dos métodos da capacitação e treinamento e a tecnologia disponível;
- Definição dos recursos necessários para a implementação do programa de capacitação e treinamento, como o tipo de treinador ou instrutor, recursos audiovisuais, máquinas, equipamentos necessários, materiais, manuais, etc.;
- Definição do público-alvo a ser capacitado / treinado (número de pessoas, disponibilidade de tempo, grau de habilidade, conhecimentos e tipo de atitudes, características pessoais de comportamento);

- Local onde serão efetuados a capacitação e o treinamento, considerando o seguinte: em centros de treinamentos ou na organização ou em ambiente virtual (ensino a distância);
- Época ou periodicidade da capacitação e treinamento, horário ou ocasião propícia;
- Cálculo da relação custo-benefício do programa; e
- Controle e avaliação dos resultados para verificação de pontos críticos que demandem ajustes e modificações no programa para melhorar sua eficácia.

Determinada a natureza das habilidades, conhecimentos ou comportamentos desejados como resultado da capacitação e treinamento, o próximo passo será a escolha dos recursos didático-pedagógicos a serem utilizados no programa de treinamento no sentido de otimizar a aprendizagem, ou seja, alcançar o maior volume e conteúdo (qualitativo e quantitativo) de aprendizagem com o menor dispêndio de esforços, tempo e recursos financeiros.

Pode-se dispor dos seguintes recursos didático-pedagógicos: aulas expositivas; palestras e conferências; seminários e workshops; método de casos (estudos de casos); discussão em grupos, painéis, debates; simulação e jogos; instrução programada; oficinas de trabalho; reuniões técnicas; teleconferência, videoconferência; recursos audiovisuais; comunicação multimídia; ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros.

No programa de capacitação e treinamento da INDE devem ser consideradas as diferentes modalidades de ensino existentes, adequando-as ao público-alvo e suas demandas, podendo ser presencial ou a distância.

6.1.2.4 Execução e Avaliação do Programa de Capacitação e Treinamento

A execução do programa de capacitação e treinamento está diretamente relacionada ao instrutor, ao tipo de aluno, ao conteúdo e à infraestrutura. Nesse sentido, são apontados alguns itens, no contexto da INDE, que devem ser considerados para o sucesso do programa de capacitação e treinamento, a saber (Chiavenato, 2006):

- Adequação do programa de treinamento às necessidades da INDE;
- Qualidade do conteúdo programático, pedagógico e didático da capacitação e treinamento;
- Cooperação e apoio dos níveis de gestão (chefes, dirigentes ou gerentes);
- Qualidade e formação dos instrutores; e
- Qualidade na formação, capacidades e habilidades dos alunos.

A avaliação do programa de capacitação e treinamento é de fundamental importância para o diagnóstico dos ajustes e correções necessárias para a melhoria e aperfeiçoamento didático-pedagógico do processo ensino-aprendizagem. Destarte, faz-se necessário um processo de avaliação contínua, envolvendo instrutor, aluno, conteúdo e infraestrutura, observando se os objetivos foram atingidos, em todas as etapas do programa de capacitação/treinamento (processo de retroação).

Assim, o processo de avaliação do programa de capacitação e treinamento da INDE deve verificar:

- Se o programa gerou modificações positivas no comportamento dos alunos;
- Se atingiu as metas de capacitação e treinamento estabelecidas para a INDE;
- Se há as demandas dos alunos por novas temáticas ou densificação de temas apresentados, para a readequação permanente do programa, dentre outros.

6.1.3 Considerações sobre Educação a Distância

A sociedade contemporânea é um reflexo das mudanças sócio-técnico-culturais incitadas pelas novas tecnologias da informação e da comunicação. Segundo Lévy (1999), atualmente vivencia-se o *boom* da interconexão mundial dos computadores e de suas memórias, proporcionando o ciberespaço. Esse novo espaço de comunicação é alimentado pela interação todos-todos, onde o homem é peça fundamental dessa engrenagem. Involuntariamente, as pessoas estão inseridas na era da conexão generalizada, do tudo em rede (LEMOS, 2003).

Um aspecto peculiar do ciberespaço é o de desterritorialização, onde as comunicações síncronas e assíncronas geram uma nova noção de tempo, espaço e de comunicação e transmissão de informação. Essa forma de comunicação possibilita que grupos de pessoas consultem e construam em tempo real uma memória comum, apesar de estarem em lugares e horários diferentes. Ninguém é dono desse novo espaço, porém todos são co-responsáveis pela sua manutenção.

É nesse contexto que Lemos (2002, p. 145) define o ciberespaço como

[...] um ambiente de circulação de discussões pluralistas, reforçando competências diferenciadas e aproveitando o caldo de conhecimento que é gerado dos laços comunitários, podendo potencializar a troca de competências, gerando a coletivização dos saberes. A dinâmica atual de desenvolvimento das redes de computadores e seu crescimento exponencial caracterizam o ciberespaço como um organismo complexo, interativo e auto-organizante.

No ciberespaço emerge o fenômeno chamado de cibercultura que, segundo Lévy (1999, p. 17), é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”.

A cibercultura tem a sua existência vinculada à interação homem e novas tecnologias da informação e comunicação. Esse ambiente comunicacional, onde o computador e a Internet dão o tom da interatividade, vem proporcionando a construção coletiva de um grande volume de informação *on-line*, gerando uma relação de dependência entre informação e sociedade, isto é, cada vez mais pessoas dependem da informação *on-line* para trabalhar e estudar. Além disso, o ciberespaço tem proporcionado um caminho favorável à aprendizagem cooperativa em sinergia com a “inteligência coletiva” (LÉVY, 1998).

É nesse contexto de ciberespaço e cibercultura que a Educação a Distância (EAD) vem ganhando destaque, redimensionada pelas possibilidades criadas pelo atual estágio de desenvolvimento das telecomunicações. Atualmente, a Educação a Distância transforma-se na melhor alternativa de abordagem e transmissão de saberes para atender, com qualidade, a grandes parcelas da população simultaneamente (LANDIM, 1997).

A EAD é potencializada pela flexibilidade e interatividade da Internet e se firma como uma sigla de educação permanente e continuada, constituindo-se em pólo de atração e investimento como novo ambiente de aprendizagem.

É cada vez maior a adesão de instituições de ensino à EAD, mesmo com resistências, e surpreendente também é o número considerável de empresas que buscam essa modalidade de ensino para capacitar seus recursos humanos. Um dos fatores que justificam essa forte adesão é a mobilidade que o sistema de EAD *on-line* oferece no contexto da cibercultura.

Os atores desse sistema não estão fixos em termos de tempo e espaço. Podem estar conectados a um computador de sua residência, de seu trabalho, de sua escola ou universidade, e, o mais importante, de acordo com o seu ritmo de aprendizagem ou de ensino.

Contudo, não basta massificar o conhecimento de forma a atender à demanda por formação continuada lançando mão de técnicas de EAD, cujo custo com infraestrutura e pessoal, a longo prazo, é menor que no ensino presencial. Tem-se que considerar a exigência, cada vez maior, por educação de qualidade. Alguns recursos didáticos implementados na web, tais como ambientes virtuais de aprendizagem, videoconferência, jogos computacionais, simuladores interativos, possibilitam a personalização e diversificação das formas de aprendizagem.

Existem muitas definições para Educação a Distância, porém no contexto da INDE, em que se pretende atender a um número considerável de treinandos, em diversas localidades do Brasil, que ocupam diferentes cargos, de diferentes instituições e órgãos federais, estaduais, distritais, municipais e privados, considera-se que *o ensino a distância é um sistema multimídia de comunicação bidirecional com o aluno afastado do centro docente e ajudado por uma organização de apoio, para atender de modo flexível à aprendizagem de uma população massiva e dispersa*. Esse sistema somente se configura com recursos tecnológicos que permitam economia em escala. (RICARDO MARIN IBÁÑEZ, 1986, *apud* LANDIM, 1997).

A EAD, por definição, visa não só diminuir as fronteiras entre a escola e aqueles que querem aprender, bem como minimizar os problemas de acesso à educação, utilizando, para isso, as mais diversas tecnologias de comunicação e informação.

6.1.3.1 Benefícios e Limitações da Educação a Distância

Sendo um processo educativo de valor consagrado no Brasil e em vários outros países, a EAD apresenta benefícios e algumas limitações que devem ser considerados para o sucesso do programa de capacitação e treinamento da INDE, conforme apresentado no Quadro 6.1 a seguir, segundo Palloff (2002).

Quadro 6.1 - Benefícios e limitações da Educação a Distância

Benefícios	Limitações
• Abertura: redução das barreiras de acesso; diversificação de cursos; ampliação de vagas; • Flexibilidade: ausência de rigidez de horário, local e ritmo de aprendizagem; permanência do aluno em seu local de trabalho; formação fora da sala de aula tradicional; • Eficácia: o aluno é o centro do processo de aprendizagem; formação teórica-prática aplicada à atividade profissional; conteúdo elaborado por especialistas e utilização de recursos de multimídia; interatividade estimulada por tutores capacitados; • Formação permanente e pessoal: desenvolvimento de iniciativas, de atitudes, interesses, valores e hábitos educativos; capacitação para o trabalho; atendimento às demandas de diversos grupos; • Economia: redução de custos em relação aos sistemas presenciais de ensino; economia em escala supera os altos custos iniciais; e • Outros: facilita o nivelamento de conceitos e a reutilização de conteúdos para formatações diferenciadas de cursos de acordo com o público-alvo.	• Custo: maior no processo de implantação; • Equipe: a formação de uma equipe multidisciplinar que trabalhe de forma interdisciplinar; e • Interatividade: a relação aluno-máquina pode ser um agravante para o insucesso de um projeto em EAD, porém pode-se investir na formação dos tutores e nas tecnologias que facilitem a interação tutor-aluno e aluno-aluno. Essa interação é importante para a criação de comunidades de aprendizagem no ciberespaço.

Fonte: Palloff (2002)

6.1.3.2 Qualidade em Educação a Distância

O Ministério da Educação e a Secretaria de Educação a Distância desenvolveram um documento denominado *Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância* (NEVES, 2003), que não tem força de lei,

mas os referenciais ali contidos orientam as instituições na elaboração de projetos em EAD. Nesse documento são apresentados dez itens básicos, abaixo relacionados, que devem ser considerados em projetos de EAD que privilegiam a qualidade na sua construção, divulgação e aplicação:

- Compromisso dos gestores;
- Desenho do projeto;
- Equipe profissional multidisciplinar;
- Comunicação/interatividade entre professor e aluno;
- Recursos educacionais;
- Infraestrutura de apoio;
- Avaliação de qualidade contínua e abrangente;
- Convênios e parcerias;
- Transparências nas informações; e
- Sustentabilidade financeira

Um curso a distância necessita de investimentos com a preparação e contratação da equipe multidisciplinar, com a aquisição e montagem da infraestrutura física e tecnológica, com a produção e divulgação de material didático, em logística de distribuição de produtos e manutenção, entre outros. Esses investimentos envolvem recursos financeiros e tempo. Nesse contexto administrativo da EAD o *comprometimento do gestor* é fundamental para o sucesso do projeto.

A EAD tem uma identidade própria. Não basta transpor as aulas presenciais para o meio digital, usando os mais modernos recursos tecnológicos para termos um bom curso a distância. Tem que ser considerada a flexibilidade inerente à EAD, quanto ao ritmo e às condições do aluno para aprender. Então, um curso a distância requer administração, linguagem, desenho, acompanhamento, avaliação, lógica, recursos técnicos, metodológicos e pedagógicos. Tudo isso tem que estar contemplado no *desenho do projeto*.

Para elaborar um programa de capacitação e treinamento em educação a distância, a instituição tem que contar com uma equipe multidisciplinar, pois, além dos professores especialistas nas disciplinas ofertadas, dos tutores e especialistas em educação a distância, é preciso contar com profissionais das diferentes TICs, entre outros, de acordo com a proposta do curso.

Outro ponto relevante para o sucesso de um curso a distância é o comprometimento da instituição com a comunicação e a interatividade entre professor-aluno e alunos-alunos, evitando o isolamento e proporcionando um processo de aprendizagem instigante, motivador e solidário. Hoje, pode-se contar com recursos de informação e comunicação facilitadores desse processo.

Quanto aos *recursos educacionais* – material impresso, vídeos, programas televisivos, radiofônicos, videoconferência, páginas Web, etc. – o principal é encontrar a harmonia entre suas lógicas de produção e de linguagem com os objetivos de aprendizagem. Não existe um modelo a seguir, devido à pluralidade sociocultural do país.

A avaliação de cursos a distância é importantíssima para a qualidade do sistema. É preciso fazer, periodicamente, avaliação em todos os aspectos, de forma sistemática, contínua e abrangente, com o propósito de ajustar e reajustar o modelo escolhido, buscando sempre a qualidade total.

É claro que, além disso, é necessário avaliar a aprendizagem dos alunos, cujo modelo deve considerar seu ritmo de aprendizagem e, sempre que possível, permitir a autoavaliação para torná-lo mais autônomo, possibilitando a sua independência intelectual.

6.1.3.3 Equipe de Educação a Distância

A equipe que desenvolve projetos de EAD é formada por especialistas de diversas áreas do saber, cuja atuação vai do suporte tecnológico à concretização dos processos de aprendizagem, passando pela elaboração de materiais pedagógicos com recursos midiáticos, estratégia de marketing, desenvolvimento de cursos, capacitação de tutores, dentre outras atividades. Santos (2003) descreve os principais especialistas que devem compor uma equipe de EAD e suas respectivas atividades, a saber:

- **Conteudista:** esse papel é exercido por um professor ou um técnico especializado no assunto abordado pelo curso. Para exercer essa função é preciso gostar de pesquisar e de ler. Para elaborar os cursos é necessário, para cada temática e/ou processos, consultar a bibliografia pertinente, organizar as informações numa sequência lógica de acordo com o objetivo do curso e os pré-requisitos de capacitação e treinamento, e montar a estrutura do curso, procurando torná-lo atraente, coerente e realista (COSTA, 2004). Cabe-lhe ainda a revisão do módulo de EAD elaborado.
- **Desenhista instrucional:** analisa as necessidades, constrói o desenho do ambiente de aprendizagem, seleciona as tecnologias de acordo com as necessidades de aprendizagem e as condições estruturais dos alunos, e avalia os processos de construção e uso do curso.
- **Web roteirista:** articula o conteúdo por meio de um roteiro que o potencializa a partir do uso de linguagens e formatos variados (hipertexto, de mixagem e de multimídia) aplicáveis.
- **Web designer:** desenvolve o roteiro, criado pelo web roteirista, criando a estética /arte-final do conteúdo a partir das potencialidades da linguagem digital.
- **Programador:** desenvolve os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), criando programas e interfaces de comunicação síncrona e assíncrona, atividades programadas, gerenciamento de arquivos, banco de dados.
- **Tutor:** é um professor que acompanha e tira dúvidas dos alunos durante todo o curso. Também é considerado um facilitador da aprendizagem autônoma do aluno, que deve interagir com eles em chats, fóruns e no próprio ambiente do curso. Facilidade de lidar com o público, de comunicação e de adaptação à tecnologia são algumas competências importantes para um tutor.
- **Instrutor:** é o professor responsável em complementar o material didático com aulas presenciais ou a distância, com os recursos das TICs síncronas ou assíncronas.
- **Coordenador:** é o responsável por gerenciar o projeto, acompanhar as atividades com utilização de metodologia de gerenciamento de projetos, adequar as demandas aos processos educacionais e tecnológicos, definir os processos, articular o desenvolvimento das atividades com as equipes de educadores, designers, programadores e clientes finais, dimensionar a infraestrutura de tecnologia (softwares, hardwares, rede de dados) adequada à execução dos projetos educacionais, realizar pesquisas, testes e homologações de suportes de mídia com aplicação em ambientes educacionais, e mapear e monitorar processos das áreas internas ao ambiente educacional/tecnológico visando à produção de objetos de aprendizagem nos diversos suportes de mídia.
- **Pedagogo:** é o responsável por realizar a revisão pedagógica dos projetos educacionais para adequação às especificidades da modalidade a distância, acompanhar a concepção, desenvolvimento e execução dos projetos educacionais voltados à modalidade EAD, garantindo o alinhamento às necessidades da empresa, a coerência e a qualidade das ações, acompanhar o desenvolvimento do trabalho do tutor e assessorá-lo, administrar a progressão da aprendizagem, acompanhar a produção dos alunos, elaborar textos de orientação, produzir material de apoio pedagógico, observar e analisar o desempenho das turmas dos cursos a distância, avaliar o desenvolvimento do projeto pedagógico, propor modelos de avaliação, promover a formação contínua dos tutores, dentre outras funções.
- **Ilustrador:** é um profissional formado em Belas Artes e/ou Desenho Industrial que aplica conceitos básicos de ilustração (luz e sombra, anatomia, perspectiva e cores), adaptando-os para diferentes linguagens como ilustrações vetoriais ou tradicionais, sabendo variar traços, dominar estilos diferentes de traços e tecnologias que facilitem a utilização no meio aplicado.

Esse profissional é imprescindível, pois nem sempre o web designer tem formação para criar uma boa ilustração.

Para criar o comprometimento da equipe com um trabalho produtivo e integrado é preciso criar uma dinâmica curricular que articule as competências e propicie o envolvimento interdisciplinar de toda a equipe de desenvolvimento ultrapassando as fronteiras entre professores, alunos e conteúdos. A Figura 6.8 apresenta a articulação necessária entre os componentes da equipe para o sucesso de um projeto em EAD.

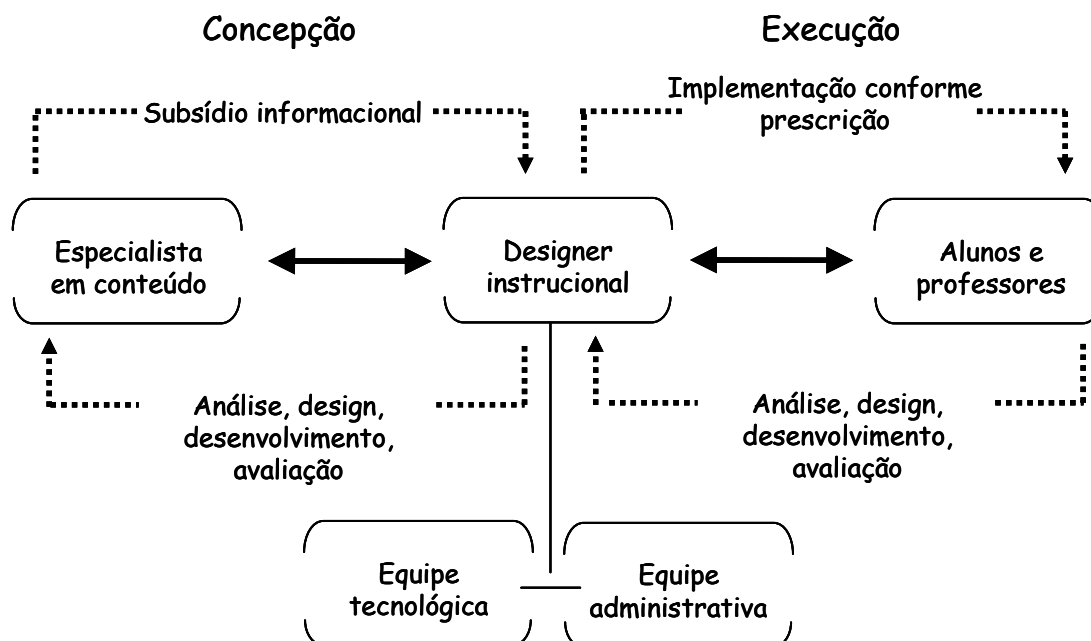


Figura 6.8 – Articulação para o sucesso de um projeto EAD

Fonte: Filatro, 2004

A qualidade dos projetos em EAD passa pelo envolvimento de cada membro da equipe, com suas especialidades e competências, nos processos de criação dos materiais e conteúdo, e no uso deles nos processos de aprendizagem (SANTOS, 2003).

6.1.3.4 Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Para os autores Vavassori e Raabe (2003, p. 312), um ambiente virtual de aprendizagem é “um sistema que reúne uma série de recursos e ferramentas, permitindo e potencializando sua utilização em atividades de aprendizagem através da Internet em um curso a distância”. Já Santos (2003, p. 226) vai mais longe nessa conceituação do que é um AVA, quando afirma que “não basta criar um *site* e disponibilizá-lo no ciberespaço”, pois, mesmo que esse *site* utilize o recurso de hipertextos, é de fundamental importância que seja interativo.

Um ambiente virtual de aprendizagem apresenta alguns itens que são importantes na sua constituição, para que o ambiente proporcione uma comunicação interativa e reúna em sua estrutura todas as interfaces e recursos que facilitem a interatividade dos personagens envolvidos com o processo de aprendizagem.

Santos (2003) oferece algumas questões que devem ser consideradas na construção de *sites* ou softwares que serão disponibilizados no ciberespaço como AVAs:

- Criar *sites* hipertextuais que agreguem os seguintes recursos em sua interface:
 - intertextualidade: conexões com outros *sites* ou documentos;
 - intratextualidade: conexões com o mesmo documento (poder voltar ao ponto de partida ou ao ponto anterior)
 - navegabilidade: ambientes simples, de fácil acesso e transparência nas informações;
 - mixagem: integração de diversas linguagens (sons, texto, imagens dinâmicas e estáticas, gráficos, mapas);
 - multimídia: integração de vários suportes midiáticos.
- Potencializar neste *site* as possibilidades de *comunicação interativa*:
 - síncrona: comunicação em tempo real;
 - assíncrona: comunicação a qualquer tempo; emissor e receptor não precisam estar conectados ao mesmo tempo.
- Criar atividades de pesquisa: para estimular a construção do conhecimento a partir de situações-problema que devem contextualizar questões do universo significativo do sujeito.
- Potencializar a avaliação formativa: para estimular saberes que sejam construídos em um processo comunicativo de negociações, (re)significando as autorias e co-autorias.
- Disponibilizar e incentivar conexões lúdicas, artísticas e navegações fluidas.
- Adotar o conceito de usabilidade através da padronização da interface.

A interface dos AVAs deve ter, além de hipertextos, interfaces acopladas que facilitam o contato entre pessoas e a descentralização e distribuição de informações, favorecendo a interatividade nesses ambientes. Está se falando de interfaces de comunicação síncronas ou assíncronas, a saber:

- Fórum: pode ser definido como um *website* que tem por exclusiva finalidade receber perguntas sobre um determinado assunto e deixá-las disponíveis para que outras pessoas possam respondê-las, consultá-las ou propor novas perguntas (VAVASSOURI; RAABE, 2003, p. 313).
- Chat: normalmente conhecido por sala de bate-papo. Permite que os participantes se comuniquem em tempo real, em uma comunicação todos-todos, entre alunos, professores e convidados, em sala de diferentes assuntos e interesses. Também permite conversas reservadas um-um (VAVASSOURI; RAABE, 2003).
- TeamWave: é uma interface de bate-papo em tempo real, incorporada ao ambiente de aprendizagem que permite conversas mais estruturadas que podem ser documentadas (registradas).
- Cu-SeeMe: abreviatura em inglês de See You-See Me, que é um sistema de videoconferência que permite conversar com outras pessoas, em tempo real, utilizando imagem (vídeo), som e textos (VAVASSOURI; RAABE, 2003).
- Lista de discussão: são utilizadas para comunicação assíncrona e parecidas com o fórum. A diferença fundamental é que as mensagens são socializadas no formato do correio eletrônico, onde o usuário não precisa acessar um ambiente específico no ciberespaço para enviá-las e recebê-las. Muitos preferem a lista de discussão ao fórum por ter familiaridade com as caixas de mensagem (SANTOS, 2003).

Atualmente existem ambientes virtuais de aprendizagens livres que se utilizam dos recursos acima, favorecendo a interatividade tutor-aluno e alunos-alunos, e que podem ser customizados para atender às

necessidades de programas de capacitação e treinamento na modalidade a distância, em organizações e instituições acadêmicas.

6.2 Gestão do Conhecimento

Pretende-se implantar na INDE um modelo de gestão que associe um conjunto articulado de metodologias, técnicas e recursos tecnológicos adequados à criação, disseminação e compartilhamento de conhecimentos gerados pelos seus grupos técnicos.

No âmbito das leis que regem as novas organizações, o que importa não se circunscreve unicamente às esferas de produção e distribuição de objetos. A capacidade de gerar informação e de produzir conhecimento passa a ser determinante na pauta competitiva das organizações. Portanto, estabelecer fluxos interativos que propiciem permanentemente o compartilhamento de informações e que favoreçam a produção e disseminação de conhecimento é papel da gestão do conhecimento e fator diferencial na concorrência entre instituições modernas.

A implantação desse processo de Gestão do Conhecimento utilizando instrumentos da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) visa:

- Estabelecer dinâmicas de aprendizagem contínua;
- Permitir a criação e disseminação do conhecimento; e
- Instalar os processos necessários para a gestão do conhecimento, de forma permanente, estimulando a criatividade e propondo inovações no campo de atuação da INDE.

Dessa maneira, esta seção tem por objetivo apresentar algumas considerações sobre Gestão do Conhecimento e as terminologias utilizadas.

6.2.1 Conceitos Relativos à Gestão do Conhecimento

Inicialmente é necessário revisitar os conceitos apresentados no Capítulo 1 (Item 1.3.1) para distinguir informação de conhecimento e, desse modo, diferenciar a Gestão do Conhecimento da Gerência de Informação.

“A informação é gerada a partir de algum tratamento ou processamento dos dados por parte do seu usuário, envolvendo, além de procedimentos formais (tradução, formatação, fusão, exibição, etc.), processos cognitivos de cada indivíduo”.

Pode-se dizer que *informação* é o resultado de uma pesquisa sobre um conjunto de dados, seguido de uma análise e de alguma forma explicitado, seja através de algum comentário, da criação de gráfico ou de relatórios, dentre outras maneiras (SAMPAIO, 2003).

Em sintonia com os conceitos do Capítulo 1, *conhecimento* pode ser entendido como a interligação dos significados que as pessoas fazem em suas mentes entre informação e sua aplicação em um conjunto de ações (DIXON, 1937). Polany (1983) distingue dois tipos de conhecimento, a saber: conhecimento explícito e conhecimento tácito.

O *conhecimento explícito* envolve conhecimento dos fatos, e é adquirido principalmente por intermédio da informação e quase sempre da educação formal. Esse tipo de conhecimento se encontra documentado em livros, manuais, base de dados. O *conhecimento tácito* é subjetivo, pois se baseia nas experiências e crenças, pessoais, formado dentro de um contexto social, profissional e individual; não é propriedade de uma organização ou de uma coletividade e sim do indivíduo, do seu conhecimento cognitivo.

No mundo atual, onde as organizações precisam criar e trocar informações com maior velocidade e em um volume maior para serem mais competitivas, torna-se necessário efetuar trocas e reutilização de conhecimento tácito, o qual é pouco documentado e não gerenciado, nas interações entre as pessoas (SAMPAIO, 2003). Segundo essa autora, a *gestão do conhecimento* se faz imprescindível para a propagação das informações de forma a levar as pessoas a desenvolverem tarefas de forma eficaz, auxiliando na tomada de decisões, provendo meios de colaboração, assistindo à gerência de competências e difundindo e disseminando o conhecimento individual. Gartner Group (2008) define a gestão do conhecimento como:

[...] uma disciplina que promove, com visão integrada, o gerenciamento e o compartilhamento de todo o ativo de informação possuído pela empresa. Esta informação pode estar em um banco de dados, documentos, procedimentos, bem como em pessoas, através de suas experiências e habilidades.

Na literatura são encontradas diversas definições de gestão do conhecimento. No entanto, no escopo da INDE, a definição proposta por Burk (2000) é considerada a adequada uma vez que a gestão do conhecimento é tratada como um processo contínuo de captura e compartilhamento do conhecimento especializado (*expertise*) de uma comunidade para realizar a missão de uma organização. Segundo esse autor, a gestão do conhecimento oferece à comunidade a oportunidade de construir uma cultura colaborativa, inovadora, que compartilhe conhecimento e que esteja sempre empenhada no aprendizado (BURK, 2000).

A abordagem da gestão do conhecimento leva as organizações a mudarem a perspectiva de capital, deixando de ser somente um bem tangível e passando a agregar ativos intangíveis, formados pelos capitais ambiental, estrutural, intelectual e de relacionamentos.

O *capital ambiental* consiste em um conjunto de fatores que descrevem o ambiente de negócios onde a organização está inserida. O *capital estrutural* é a infraestrutura necessária para o funcionamento da organização, sendo formado pelo conjunto de sistemas administrativos, modelos, rotinas, marcas, patentes, cultura e programas de computador. O *capital intelectual* é constituído pelas pessoas e tratado como o maior patrimônio da organização. Este capital pertence ao indivíduo e é definido pelas capacidades, habilidades, experiências e conhecimento formal das pessoas que integram uma organização para gerar lucro ou aumentar seu prestígio e reconhecimento social. Atualmente, uma organização é valorizada e, conseqüentemente, mais competitiva por atrair, reunir e manter o seu capital intelectual. E, finalmente, o *capital de relacionamentos* é a chave para obter o sucesso através da articulação entre parceiros e colaboradores em todos os níveis estratégico, tático e operacional. É através deste capital que uma organização obtém o retorno financeiro e de imagem que a induz a oferecer dados e informações, produtos e serviços de qualidade.

6.2.2 Criação do Conhecimento

O processo de criação do conhecimento, segundo Nonaka & Takeuchi (1995), consiste em transformar o conhecimento tácito em explícito, armazenando-o, trocando-o, difundido-o, disseminando-o e reutilizando-o na organização, através de fluxo sequencial baseado na socialização, internalização, externalização e combinação, conforme apresentado na Figura 6.9.

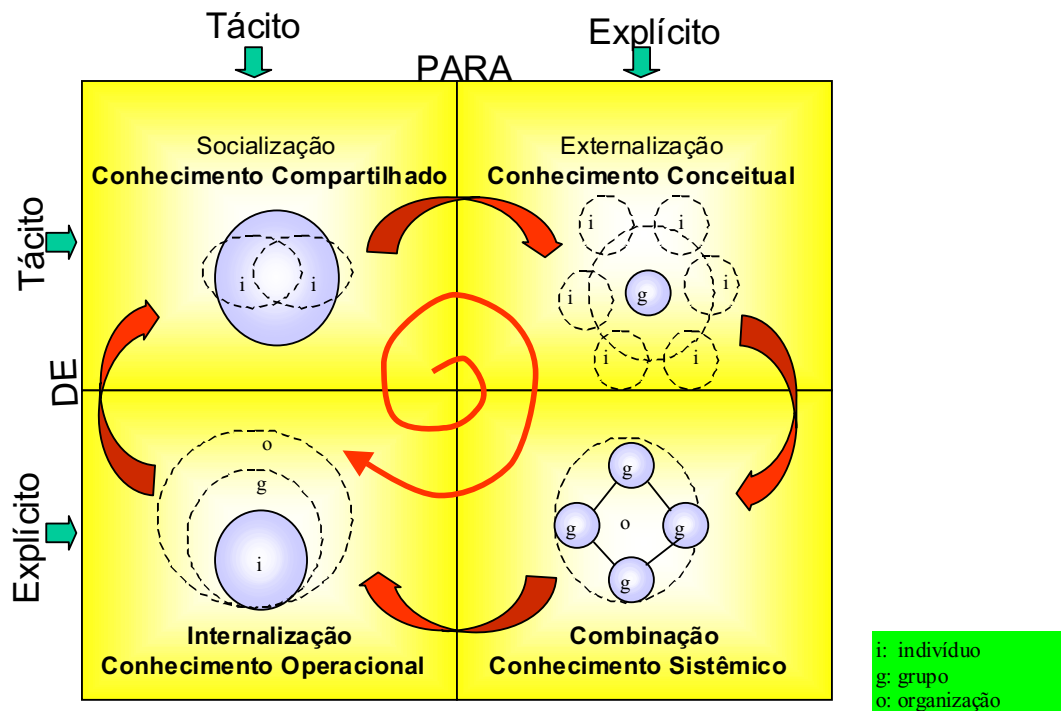


Figura 6.9 - Espiral do conhecimento

Fonte: Nonaka & Takeuchi, 1995

A *socialização* é o compartilhamento do conhecimento tácito. Para ela ocorrer é preciso que haja uma interação entre indivíduos que, de alguma forma estimulados, passam a compartilhar seus conhecimentos, ou seja, suas habilidades, experiências, ideias, percepções, etc. Um indivíduo pode adquirir esse conhecimento de outro, mesmo sem usar alguma linguagem, pois este pode ser adquirido através da observação, imitação ou prática.

A *externalização* é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Consiste em transformar o conhecimento de um indivíduo emissor em um conhecimento articulado e transmissível ao indivíduo receptor através de uma linguagem escrita ou alguma representação, por exemplo, gráficos, símbolos ou outros recursos. É através da externalização que a organização consegue mapear o conhecimento tácito e torná-lo aplicável aos seus processos.

A *combinação* é a ocorrência de conhecimentos explícitos combinados para gerar um novo conhecimento através de processos de acréscimo de informações, classificações ou mesmo categorização do conhecimento explícito apresentado. Isso pode acontecer quando indivíduos combinam ou trocam conhecimentos através de e-mails, reuniões, documentos e até em conversas informais.

A *internalização* é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito. É criada através da interpretação dos conhecimentos explícitos que estão em manuais, livros, normas, comunicados e diversos tipos de documentos que estão na organização.

A internalização pode ser classificada como a forma de obter o conhecimento tácito ou *know-how*, que deverá ser colocado em documentos visando facilitar a transferência para outras pessoas.

A espiral do conhecimento ocorre em um primeiro momento na socialização, quando o conhecimento tácito é trocado e posteriormente convertido em explícito através da externalização. Iniciando o processo de combinação, este novo conhecimento recém-adquirido é combinado ao já existente gerando novos conhecimentos para a organização. Finalmente esse novo conhecimento será

internalizado e transformado em manuais, documentos, normas, etc., fazendo com que todo o processo se reinicie, através da socialização.

Para efetivação da espiral do conhecimento na organização, é necessário que os atores envolvidos estejam suficientemente motivados e que haja a plena disseminação do conhecimento, sendo esse o objetivo das políticas e diretrizes organizacionais, de modo que todos convivam em um ambiente propício à colaboração.

6.2.3 Componentes e Funções da Gestão do Conhecimento

Segundo Garvin (1993) uma organização baseada no conhecimento/aprendizagem reconhece o conhecimento como um recurso estratégico, que ao ser criado pode ser processado internamente e utilizado externamente, aproveitando-se o potencial de seu capital intelectual, em que o trabalhador do conhecimento é o componente crítico.

Segundo Pereira (2007), as componentes de um modelo de gestão do conhecimento são formadas por:

- Estratégia: alinha as competências essenciais da organização com a gestão do conhecimento;
- Estruturação: define o modelo organizacional com a estrutura flexível e adequada às práticas de gestão do conhecimento;
- Processos: inclui as funções e práticas de Gestão do Conhecimento orientadas para resultados; e
- Pessoas: reorienta o processo de Gestão de RH na organização (Gestão Estratégica de Pessoas) com foco na Gestão de Competências e Educação Corporativa.

De acordo com Argyris (1992) as funções da Gestão do Conhecimento compreendem a aprendizagem organizacional (criar/capturar) e a gestão de competências (avaliar).

A aprendizagem organizacional é o processo pelo qual uma organização exercita a sua competência e inteligência seletiva para responder ao seu ambiente interno e externo. Trata-se de um processo contínuo de detectar e corrigir erros.

A gestão de competência pode ser institucional e individual. A competência institucional trata a organização como um conjunto de competências institucional (da organização) e individual (de cada colaborador) empregados nos processos; nas técnicas; fluxos, da organização; nos produtos e serviços; e no ambiente social da organização.

6.2.4 Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento

O sistema de apoio à gestão do conhecimento tem suas origens tecnológicas na Internet com o desenvolvimento de sistemas de busca, portais, *groupware*, gestão da informação, modelos de negócio, gestão por processos e qualidades, aprendizagem organizacional, inteligência artificial e, mais recentemente, com a gestão do capital intelectual (TERRA, 2001).

Esse sistema auxilia o processo de captura e armazenamento de conhecimento adquirido e explicitado, em uma base compartilhada acessível a todos os membros de uma organização.

Ele emprega tecnologias que estimulam e permitem a *geração, sistematização, codificação e transferência* do conhecimento, desenvolvendo ferramentas que são facilmente utilizadas e possibilitam recursos a serem aplicados de maneira eficiente na execução de tarefas.

A geração do conhecimento inclui todas as atividades que agregam novos conhecimentos para o indivíduo e para o grupo. Isso inclui atividades de criação, aquisição, fusão, adaptação e difusão de novos conceitos.

A codificação do conhecimento é a captura e representação do mesmo de modo que ele possa ser utilizado por outra pessoa ou organização. Essa transferência envolve o movimento do conhecimento de um local para outro e, conseqüentemente, sua absorção. Um sistema de apoio à gestão de conhecimento é eficiente quando permite que as organizações aumentem a produtividade de sua atividade e estendam seus valores de maneira eficiente tanto para o grupo de trabalho quanto para um indivíduo.

Destarte, um sistema de apoio à gestão do conhecimento tem por finalidade administrar a aquisição, a organização, o refinamento, a análise, a difusão e a disseminação de conhecimento em todas as suas formas dentro de uma organização (BRINT, [200-]). Segundo Tiwana (2000) apud Sampaio (2003), uma arquitetura de sistema de apoio à gestão do conhecimento possui cinco metacomponentes, apresentados na Figura 6.10:

- ≠ Fluxo de conhecimento: facilita o fluxo de conhecimento dentro de um sistema de gestão do conhecimento;
- ≠ Mapeamento de informação: tem por finalidade vincular informações e mapeá-las para que depois possa ser convertida em conhecimento organizacional;
- ≠ Origem das informações: origem de dados que alimentam dados e informações para sistemas de gestão do conhecimento;
- ≠ Troca de informações e conhecimento: ferramentas e facilitadores não tecnológicos que disponibilizam a troca de informação tácita e explícita, ajudam a criar e compartilhar o contexto e facilitam a adaptação do conhecimento sobre o novo contexto; e
- ≠ Agentes inteligentes e mineradores de informação: têm por finalidade minerar informação, buscar e encontrar conhecimento.

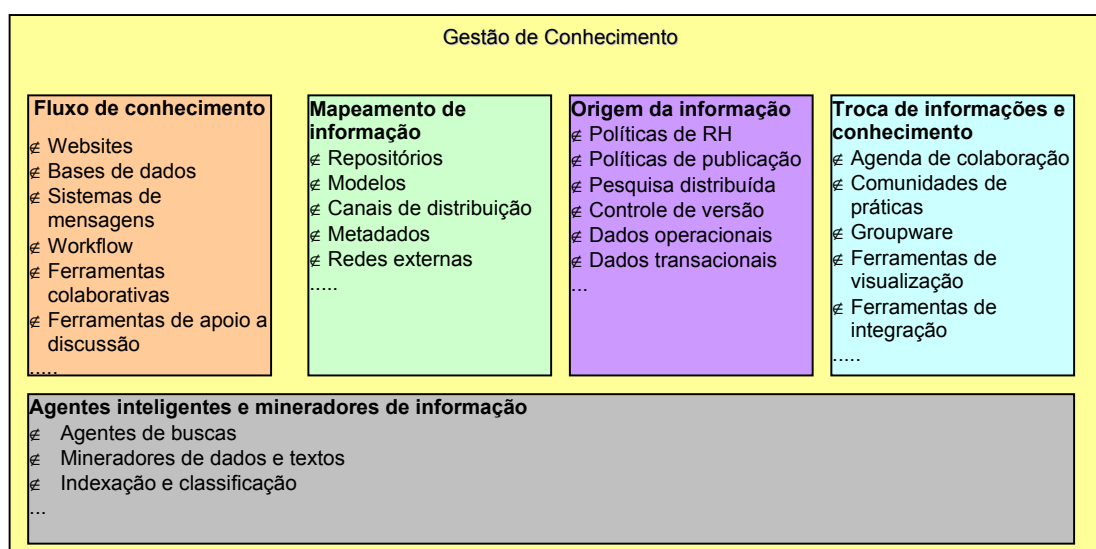


Figura 6.10 - Metacomponentes
Fonte: Adaptado de Tiwana (2000), apud Sampaio (2003)

Para a adequada implantação de um sistema de apoio à gestão do conhecimento se faz necessário considerar os seguintes atores: *usuários comuns* e *administradores*.

O usuário comum é relacionado ao conceito de “trabalhador de conhecimento” (NONAKA e TAKEUCHI, 1995), que tem a função de manipular o conhecimento tácito e explícito em rotinas de trabalho através de suas experiências, discussões e debates.

O administrador é o “gerente de conhecimento”, um usuário com função administrativa no sistema possuindo um papel estratégico na gestão do conhecimento. São representados pelos gerentes de nível médio na organização, sendo, portanto, responsáveis pela coordenação dos processos de conversão do conhecimento. Esses atores têm a função de categorizar, criar regras, inserir melhores e piores práticas, e validar novos conhecimentos.

O desafio atual da área de tecnologia de informação consiste em identificar as tecnologias que apoiem a comunicação e a troca de idéias e experiências, facilitando e incentivando as pessoas a se unirem, a participarem em grupos e comunidades, reutilizarem e renovarem seus conhecimentos. A questão central passa a ser migrar de uma posição de suporte a processos para outra de suporte a competências.

6.3 Diretrizes de capacitação e treinamento

De forma mais específica este tópico identifica o perfil dos atores, identificados anteriormente no Capítulo 3, estabelece suas necessidades e requisitos e, por fim, propõe as diretrizes e programas de capacitação e treinamento da INDE.

A Figura 1.2, do Capítulo 1, define como componentes de uma INDE cinco grupos. Tendo em vista que o grupo Pessoas mantém matricialidade com os demais grupos, o público-alvo do programa de capacitação e treinamento proposto neste capítulo fica restrito aos quatro grupos residuais: Institucional, Dados, Tecnologia e Normas e Padrões.

Ainda com o intuito de relacionar o público-alvo, que deverá ser submetido à capacitação e treinamento, cabem aqui algumas observações sobre o que dispõe o Decreto-Lei nº 243/67, que fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências, e o que dispõe o Decreto nº 6666/08 (Anexo I) quanto ao compartilhamento e à disseminação de dados e metadados geoespaciais, e ao gerenciamento do DBDG e do SIG Brasil.

O artigo 2º do Decreto-Lei nº 243/67 estabelece que as atividades cartográficas, em todo o território nacional, são levadas a efeito através de um sistema único - o Sistema Cartográfico Nacional - sujeito à disciplina de planos e instrumentos de caráter normativo, consoante os preceitos deste Decreto-Lei. E no parágrafo único esclarece que o Sistema Cartográfico Nacional é constituído pelas entidades nacionais, públicas e privadas, que tenham por atribuição principal executar trabalhos cartográficos ou atividades correlatas. A definição do público-alvo envolvido na implantação da INDE vai muito além do dispositivo em comento, pois leva em consideração todos os interessados em geoinformações.

Segundo o artigo 3º, do Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008, o compartilhamento e a disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados é obrigatório para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo federal e voluntário para os órgãos e entidades dos Poderes Executivos estadual, distrital e municipal. Esse dispositivo amplia ainda mais o escopo dos públicos-alvo, na medida em que os Estados, Distrito Federal e Municípios alinham suas políticas públicas com as nacionais. Esse artifício, salutar ao sistema federativo, tem o objetivo de minimizar custos e firmar parcerias entre os entes na persecução de metas comuns inerentes à INDE.

Observa-se que o público-alvo da INDE identificado por seus componentes e atores compreende os seguintes grupos:

- **Institucional**
 - Gestão da INDE
 - Normas e Especificações
- **Gestão, Produção e Uso de Dados**
 - Produção de Dados e Informações Geoespaciais (atores governamentais, iniciativa privada e organizações civis)
 - Documentação/metadados
 - Uso de Dados e Informações Geoespaciais (atores governamentais, iniciativa privada e organizações civis)
- **Tecnologia**
 - Gerenciamento da INDE (administração e gerenciamento, segurança da informação e comunicação, acesso, recuperação e distribuição)

6.3.1 Perfil e Diretrizes para o Público-alvo

A seguir detalham-se os grupos anteriormente identificados, com respectivos perfis e diretrizes para a elaboração do programa de capacitação e treinamento.

6.3.1.1 - Institucional

Neste grupo estão incluídos os gestores públicos, privados e organizações civis, tais como: gestores estaduais, municipais e distrital; gestores ministeriais; diretores dos órgãos de administração direta e indireta (autárquicas ou fundacionais); e diretores de empresas privadas e de organizações civis, que estejam associados à produção, uso e manejo de dados e metadados geoespaciais. Por imposição legal, há a obrigatoriedade de atendimento às necessidades desse público, quando se trata do nível federal, e, sempre que possível, levando em consideração as necessidades do público correlato nos níveis estaduais, distrital e municipais.

Neste grupo estão incluídos também os indivíduos responsáveis pela elaboração das normas e especificações de atribuição legal de cada instituição.

Perfil:

Este grupo de indivíduos possui o poder estratégico e decisório em suas organizações, desde o estabelecimento de políticas públicas, de gestão e administração, até a produção da geoinformação. Analisando-se a estrutura da administração pública brasileira, pode-se listar um rol não exaustivo de competências que compõem o perfil do grupo institucional:

- Elaboração e proposição de políticas públicas relacionadas à geração e gestão estratégica de dados geoespaciais;
- Decisão estratégica em associações de desenvolvimento regional, local e outras instituições de caráter associativo de apoio às atividades de fomento e socioeconômicas;
- Decisão política na administração central, regional e local, ligada ao desenvolvimento, ordenamento, infraestrutura socioeconômica, regularização agrária e questões ambientais;
- Gestão de empresas na área da consultoria e elaboração de projetos;
- Gerência de empresas de serviços especializados na área de cartografia, geografia, geociências; produção de dados e informações geoespaciais; modelagem, desenvolvimento e gerenciamento de bases de dados; e na área de sistemas de suporte à decisão;
- Gestão de instituições ligadas à segurança pública e inteligência;
- Gestão de instituições de ensino e pesquisa;

- Coordenação de comitês interorganizacionais ligados à produção, gestão e uso de dados e informações geoespaciais; e
- Organizações não governamentais envolvidas na produção e utilização de dados e informações geoespaciais.

Diretrizes:

O conhecimento deverá proporcionar o entendimento necessário para a discussão, elaboração e proposição de políticas públicas, para a criação de diretrizes estratégicas e fomento das ações da INDE. É importante que o gestor seja estimulado para visualizar a matricialidade, ou seja, o contexto global da produção, difusão e uso de dados e informações geoespaciais, em articulação com os demais setores da sociedade.

É necessário que os gestores percebam os benefícios e os aspectos correlacionados com a adoção e implantação da INDE. Dessa forma, é fundamental o engajamento dos partícipes, como fator de sucesso dessa iniciativa. A ênfase dos programas de capacitação deverá estar focada no público-alvo de cada partícipe. Considerando a alternância da ocupação de cargos de alto escalão, deverão ser enfocados também os gestores do corpo técnico permanente.

Para esse público-alvo sugerem-se as temáticas relativas aos módulos: Compreensão conceitual básica para a adoção da INDE; Benefícios da adoção da INDE; Características dos dados, produtos e serviços da INDE e Fomento à inserção das temáticas de INDE nas universidades e escolas técnicas, que estão propostas na Tabela Programa de Capacitação e Treinamento, na Seção 6.4.

Considerando-se o perfil dos gestores, as técnicas a serem utilizadas devem ser objetivas, motivadoras e concisas. Quanto mais alto o nível hierárquico dos gestores, a opção deve ser por técnicas de workshops e seminários.

Para esse público-alvo ressalta-se a importância de os módulos de capacitação abordarem a obrigatoriedade das temáticas definidas no Decreto nº 6666/08.

Os treinamentos e capacitações deverão ser promovidos, preferencialmente, nas localidades das instituições. Poderão ser ministrados no próprio órgão/instituição, em centros de treinamentos definidos pela CONCAR, ou por meio de sistemas de EAD.

6.3.1.2 Gestão, Produção e Uso de Dados

Neste grupo englobam-se as instituições e os órgãos produtores e usuários dos dados e metadados geoespaciais da INDE, compreendendo também os produtores de dados geoespaciais que ocupam os níveis gerencial, tático e operacional (corpo técnico).

Os usuários (indivíduos, grupo de indivíduos e/ou órgãos/instituições), detentores ou não de conhecimento técnico, são responsáveis pelo uso dos dados disponibilizados pela INDE.

6.3.1.2.1 Produtores

Dentre os produtores dos dados e metadados geoespaciais da INDE (identificados no Capítulo 3 – Seção 3.2), serão alvo dos programas de capacitação e treinamento propostos na Seção 6.4, todos os profissionais, em nível gerencial, tático e operacional, de órgãos e entidades do Poder Executivo federal, estadual, distrital e municipal, cujas atividades estejam relacionadas com a produção de dados e metadados geoespaciais.

Perfil:

Dados de referência: são profissionais e técnicos que trabalham diretamente na produção de dados geoespaciais de referência habilitados para tal pelos Conselhos reguladores das áreas de engenharia e geociências.

Dados temáticos: são profissionais e técnicos que trabalham diretamente na produção de dados geoespaciais temáticos socioeconômicos, territoriais e ambientais, habilitados pelos Conselhos reguladores das áreas afins.

Dados de valor agregado: são profissionais e técnicos que utilizam e geram dados geoespaciais afetos aos setores regionais, estaduais, municipais, urbanos e outros, com ampla diversidade de detalhamento temático e de cobertura geográfica, habilitados pelos Conselhos reguladores das áreas afins (item a ser contemplado no Ciclo II da INDE).

Metadados geoespaciais: são os profissionais que documentam os dados de referência, temáticos e de valor agregado, utilizando perfil de metadados estabelecido pela CONCAR, o que permite a utilização de dados e informações geoespaciais de forma consistente.

Diretrizes:

O conhecimento deverá proporcionar o entendimento necessário para a produção de dados e metadados geoespaciais, de acordo com as normas, especificações técnicas e padrões da CONCAR, para o fomento das ações da INDE.

O fomento de cultura de documentação de dados, por parte dos órgãos produtores de dados e informações geoespaciais, segundo o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB), propicia o intercâmbio de dados e informações entre os diversos setores, evitando assim a duplicidade de ações e o desperdício de recursos, propósitos da INDE, conforme disposto na alínea III do artigo 1º do Decreto nº 6666/08.

Os produtores devem ser capacitados sobre os benefícios da INDE, sua importância e finalidades, seu funcionamento, suas normas, especificações técnicas e padrões afetos à produção de dados e metadados geoespaciais, como também conhecer as atribuições legais e responsabilidade de produção e atualização dos dados e metadados; as características dos processos de geração dos dados, produtos e metadados, com a finalidade de disponibilizá-los no DBDG e SIG Brasil.

Os programas de capacitação devem enfatizar aos produtores de dados a importância da articulação e dos acordos de compartilhamento de dados e informações geoespaciais com os demais setores da sociedade.

Para esse público-alvo (nível gerencial, tático e operacional) sugerem-se as temáticas englobando os módulos: Compreensão conceitual básica para a adoção da INDE; Benefícios da adoção da INDE; Normas, especificações e padrões relacionados à produção de dados e metadados; Aplicação de normas, especificações e padrões na geração de dados e metadados; Características dos processos de produção de dados e metadados geoespaciais e seus produtos; e Prática para produção de dados e metadados geoespaciais, incluindo conversão de dados, que estão propostas nos Programas de Capacitação e Treinamento da INDE (Seção 6.4).

Os treinamentos e capacitações deverão ser promovidos, preferencialmente, nas localidades das instituições. Poderão ser ministrados no próprio órgão/instituição, em centros de treinamentos definidos pela CONCAR, ou por meio de sistemas EAD.

6.3.1.2.2 Usuários

Perfil:

Os usuários são os integrantes de órgãos federais, estaduais, municipais, distrital, dos órgãos da administração direta e indireta (autárquicas ou fundacionais); da iniciativa privada, de organizações civis, as organizações não-governamentais (ONGs) e associações; e cidadãos (usuário comum que não está vinculado a nenhuma organização ou entidade), que utilizam os dados e metadados fornecidos pela INDE para integrá-los em diferentes aplicações, efetuando análises temáticas e de assuntos diversos, ou simplesmente utilizando os serviços do geoportal SIG Brasil.

Os usuários são considerados colaboradores para desenvolvimento, enriquecimento e evolução da INDE, tendo papel essencial na geração de dados de valor agregado. Esse intercâmbio de informações constituirá um serviço da INDE, e essas informações serão devidamente certificadas (item a ser definido a partir do Ciclo II).

Diretrizes:

Os usuários considerados neste item poderão ter acesso à informação, conhecê-la, avaliá-la, adquiri-la, integrá-la e usá-la em diferentes aplicações, promovendo o uso dos dados geoespaciais, materializando assim sua importância em atividades ou projetos que ainda não preveem a utilização deste tipo de dado.

A INDE fornecerá ao setor acadêmico e aos pesquisadores subsídios para estudos e projetos na busca de soluções criativas para problemas da sociedade, com a utilização de informações e tecnologias geoespaciais, bem como para projetos de pesquisa, educação e entretenimento, por meio de casos de estudo providos com informações atualizadas e confiáveis.

O setor privado poderá vincular-se de maneira ativa e definida na produção, manutenção, custódia e distribuição de dados de valor agregado, assim como na criação de produtos e serviços de dados e metadados geoespaciais. Com acesso e conhecimento dos dados geoespaciais, as organizações fomentariam a transparência do governo e a divulgação de suas atividades.

Os programas de capacitação e treinamento contemplarão conhecimentos e conceitos sobre a INDE, enfatizando os principais aspectos: os benefícios da sua adoção, os princípios, as diretrizes e os requisitos gerais necessários, a importância das normas, especificações e os padrões de produção e divulgação de dados e metadados, e as características dos dados, produtos e serviços da INDE.

Esses programas de capacitação exigem a inserção das seguintes temáticas: explicitação do marco legal da INDE; importância da gestão, documentação de dados e informações geoespaciais (metadados), e qualidade e confiabilidade (padronização, harmonização e integração).

A capacitação para esse público alvo contemplará: ênfase nos aspectos e benefícios da adoção da INDE, nos princípios, nas diretrizes, nos requisitos gerais, em um nível gerencial, tático e operacional; apresentação das características gerais dos dados, metadados, produtos e serviços da INDE; inserção das temáticas de INDE nas instituições de ensino e pesquisa, que estão propostas na Tabela Programa de Capacitação e Treinamento da Seção 6.4.

Os treinamentos e capacitações deverão ser promovidos, preferencialmente, nas localidades das instituições. Poderão ser ministrados no próprio órgão/instituição, em centros de treinamentos definidos pela CONCAR, ou por meio de sistemas EAD.

6.3.1.3 Tecnologia

6.3.1.3.1 Gerenciamento do DBDG e do SIG Brasil

O Decreto nº 6666/08, em seu artigo 1º, dispõe em sua primeira alínea um dos principais objetivos da INDE: “*promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais*”. O texto do decreto torna evidente a necessidade de uma componente da área de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), para implementação, conforme definido no referido Decreto, do *Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG): sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados*.

Para o efetivo cumprimento do marco legal da INDE, faz-se necessário um conjunto de tecnologias mantidas e gerenciadas, em nível operacional, por profissionais capacitados na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologia da Informação Geográfica (TIG). Tais profissionais devem compor equipes multidisciplinares em conjunto com os produtores de dados geoespaciais. A eles caberá o gerenciamento de dados e metadados geoespaciais e a manutenção dos serviços proporcionados pela INDE através do SIG Brasil; portanto, constituem um público-alvo para os treinamentos da INDE.

Perfil:

O público-alvo abordado neste item é composto por profissionais de TIC: administradores de banco de dados, administradores de redes, analistas de sistemas e desenvolvedores, analistas de suporte; e profissionais de TIG: analistas de banco de dados espaciais, analistas de sistemas e desenvolvedores de geosserviços; e profissionais de segurança da informação.

Diretrizes:

Os programas de capacitação para este grupo deverão contemplar as demandas de implementação do DBDG e do SIG Brasil, e os profissionais das áreas de produção de dados e metadados geoespaciais, de acordo com as normas, especificações técnicas e padrões da CONCAR, para o fomento das ações da INDE.

Esses profissionais devem ser capacitados sobre a finalidade e funcionamento da INDE, suas normas, especificações técnicas e padrões afetos à produção de dados e metadados geoespaciais, bem como conhecer as características dos processos de geração dos dados, produtos e metadados, com a finalidade de disponibilizá-los no DBDG e no SIG Brasil.

Os profissionais serão capacitados a desenvolver, implantar, gerenciar, manter e operar o DBDG e o SIG Brasil, provendo customizações e o desenvolvimento de novas ferramentas, e sistemas de segurança de informação e comunicações, cujos módulos estão propostos nos Programas de Capacitação e Treinamento (Seção 6.4).

Os treinamentos e capacitações deverão ser promovidos, preferencialmente, nas localidades das instituições. Poderão ser ministrados no próprio órgão/instituição, em centros de treinamentos definidos pela CONCAR, ou por meio de sistemas de EAD.

6.4 Programas de capacitação e treinamento de recursos humanos

Esta seção tem o objetivo de apresentar o planejamento dos programas de capacitação e treinamento necessários para implantação e manutenção da INDE.

O planejamento da capacitação e treinamentos tem um horizonte de dez anos, distribuídos nos três ciclos de implantação da INDE, introduzidos no Capítulo 1 (Seção 1.5) e planejados no Capítulo 8..

No primeiro ciclo, deverão ser executadas as principais ações para implantação da INDE, de tal forma que, por ocasião do seu lançamento, estejam disponibilizados, no DBDG e SIG Brasil, um conjunto de dados e metadados demandados pelo escopo dos atores definidos no Decreto nº 6666/08, e os programas de capacitação previstos, apontando as perspectivas de implantação dos próximos ciclos e garantindo assim a percepção de que tal iniciativa tem sustentabilidade.

No segundo ciclo, serão realizadas as ações complementares ao primeiro, de forma que permita a materialização completa do planejamento de capacitação e treinamento identificados nas linhas de ação.

No terceiro ciclo, serão desenvolvidas atividades que permitam a continuidade sustentável do planejamento apresentado. Nessa etapa serão desenvolvidas ações de melhoria contínua, aprimoramento do conhecimento e outras que contribuam para a internalização das temáticas de INDE na cultura organizacional das instituições e órgãos envolvidos.

Nos três ciclos está prevista a aplicação de processos de avaliação e retroação ou retroalimentação, com intuito de buscar melhoria contínua e ajustes do processo de aprendizagem.

Em função da necessidade de desenvolver e implementar as questões relativas à capacitação e treinamento nas temáticas afetas à INDE, sugere-se a constituição do Grupo de Trabalho de Capacitação e Treinamento de Recursos Humanos (GT Capacitação), dentro da estrutura de coordenação da INDE proposta no Capítulo 8 (Seção 8.2).

O GT Capacitação deverá conter subgrupos de trabalho (SGTs) que serão compostos em função das ações e atividades planejadas. Para auxiliar os trabalhos do GT Capacitação e de seus subgrupos e para viabilizar o processo de construção da infraestrutura dos programas de capacitação e treinamento, está prevista a contratação de consultoria especializada para algumas ações, que serão descritas no decorrer do texto.

A estruturação de capacitação e treinamento foi planejada para ser desenvolvida em módulos. Essa estratégia permite a adaptação da capacitação e treinamento de acordo com o perfil de cada público-alvo, facilita a estimativa de custos e flexibiliza a sua operacionalização.

6.4.1 Estruturação dos Programas de Capacitação e Treinamento

A estruturação dos programas de capacitação e treinamento está baseada na combinação de módulos que abordam assuntos em níveis específicos de conhecimento, formando grupos afins. Os grupos considerados foram os seguintes:

Grupo 1 – 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 (módulo 1a), gerencial, tático e operacional (módulo 1b).

Grupo 2 – Contempla o fomento (módulo 2a) e a instrumentalização (módulos 2b, 2c e 2d) do conhecimento e uso de *normas, especificações e padrões associados* na produção e divulgação de dados e metadados utilizados na INDE.

Grupo 3 – Contempla o fomento (módulo 3b) e a instrumentalização (módulos 3c, 3d e 3e) do conhecimento das características dos processos de *produção de dados e metadados geoespaciais e do seu uso*. Está incluída nesse grupo a abordagem do fomento do conhecimento das características dos dados, metadados, produtos e serviços da INDE (módulo 3a).

Grupo 4 – Contempla a instrumentalização relativa ao desenvolvimento, à implantação, ao gerenciamento, à manutenção (módulo 4a) e à operacionalização (módulo 4b) da INDE, do DBDG e SIG Brasil.

Grupo 5 – Contempla o fomento da inserção da temática de INDE nas *instituições de ensino e pesquisa* (módulo 5a).

6.4.1.1 Módulos de Capacitação e Treinamento

No Quadro 6.2, encontram-se as descrições e as durações dos módulos de capacitação e treinamento. A duração dos módulos foi dimensionada conforme a experiência dos órgãos e instituições envolvidos na elaboração do Plano de Ação da INDE.

A duração da capacitação nos módulos 3c, 3d e 3e varia de acordo com o nível de conhecimento dos integrantes das instituições, a adequação e estágio de implantação em que se encontra a sua linha de produção. Para um nível inicial sugere-se a duração estimada em 2 (duas) semanas; esse tipo de capacitação é mais eficaz quando realizado em parceria com órgãos que aderiram à INDE.

Quadro 6.2 - Módulos de capacitação e treinamento

Módulo	Duração(h)	Descrição
1a	2: com intervalo para explicações e debates dos participantes	Estabelecimento da compreensão básica dos conceitos, princípios, processos decisórios e aspectos fundamentais correlacionados à adoção da INDE, além do esclarecimento e da criação da motivação para a adesão, vinculação, participação, compartilhamento de dados e experiências, e utilização da INDE pelos públicos-alvo, em um nível estratégico.
1b	2: com intervalo para explicações e debates dos participantes	Ênfase nos aspectos e benefícios da adoção da INDE, nos princípios, nas diretrizes e nos requisitos gerais, em um nível gerencial/tático/operacional.
2a	6	Apresentação das normas, especificações e padrões associados à produção e à divulgação de dados e metadados utilizados na INDE.
2b	48	Prática sobre a aplicação das normas, especificações e padrões associados a serem utilizados na produção de dados de referência, manutenção dos serviços da INDE e seu uso.
2c	48	Prática sobre a aplicação das normas, especificações e padrões associados a serem utilizados na produção de dados temáticos, manutenção dos serviços da INDE e seu uso.
2d	48	Prática sobre a aplicação das normas, especificações e padrões associados a serem utilizados na produção de metadados, manutenção dos serviços da INDE e seu uso.
3a	3	Apresentação das características gerais dos dados, dos metadados, dos produtos e dos serviços da INDE.
3b	6	Apresentação das características dos processos de produção de dados e metadados geoespaciais para a INDE e seus produtos.
3c	Variável	Prática para a produção de dados geoespaciais de referência.
3d	Variável	Prática para a produção de dados geoespaciais temáticos.
3e	Variável	Prática para a produção de metadados geoespaciais.
4a	105	Prática destinada ao desenvolvimento, implantação, gerenciamento e manutenção do DBDG e SIG Brasil.
4b	35	Prática destinada à operação do DBDG e SIG Brasil.
5a	6	Fomento à inserção da temática da INDE nas grades curriculares e de projetos, do corpo docente das instituições de ensino e pesquisa, objetivando a sensibilização, a conscientização e a preparação dos futuros profissionais que podem participar da implementação, manutenção, produção e utilização da INDE.

No Quadro 6.3 encontram-se as características principais dos módulos: técnicas, local, instrutores/capacitadores e época.

As técnicas levantadas são consideradas as apropriadas para o propósito de cada módulo, no entanto outras podem ser empregadas de acordo com a necessidade de cada grupo de público-alvo. Está prevista a realização de cursos e workshops em Congressos, Simpósios e Seminários referentes a alguns módulos. Esses eventos são oportunidades de promover a visibilidade e a divulgação da cultura de INDE.

Neste planejamento considera-se que a capacitação e treinamento presenciais utilizarão as instalações a serem definidas, pelos membros da CONCAR ou pelos próprios órgãos alvos da capacitação, aproveitando a infraestrutura de centros de treinamentos existentes no governo.

A estimativa da quantidade de instrutores estabelecida neste planejamento levou em consideração que vários módulos podem ser realizados simultaneamente.

Propõe-se a criação de um subgrupo de trabalho de instrutores, no âmbito do GT Capacitação, que irá ministrar os módulos presenciais e capacitar novos instrutores, os quais serão técnicos das esferas governamentais. Está previsto também que o coordenador e os tutores que irão gerenciar o sistema EAD de capacitação e treinamento da INDE e ministrar os módulos a distância, respectivamente, deverão ser capacitados através de serviços contratados de formação de coordenadores e tutores EAD.

A época para realização dos módulos deverá seguir o calendário previsto pela CONCAR. Essa previsão depende da materialização das fases de capacitação dos instrutores e do preparo dos recursos pedagógicos e didáticos de apoio.

No Quadro 6.4 constam os programas de capacitação e treinamento indicados para cada público-alvo e seus ciclos de disponibilização.

Quadro 6.3 – Características dos módulos de capacitação e treinamento

Grupo	Módulos	Técnicas	Local	Instrutores	Época
1 (adoção de cultura de INDE)	1a	Palestras e reuniões Workshops em Congressos	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	De acordo com o calendário estabelecido pela CONCAR
		EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	
	1b	Palestras Workshops/Cursos em Congressos	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
2 (normas, especificações e padrões associados)		EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	
	2a	Seminário Workshops / Cursos em Congressos	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
		EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	
	2b	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de dados geoespaciais fundamentais de referência	2 equipes de 2 instrutores (4)	
	2c	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de dados geoespaciais temáticos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
3 (produção de dados e metadados e seu uso)	2d	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de metadados geoespaciais	2 equipes de 2 instrutores (4)	
	3a	Palestras Workshops/Cursos em Congressos	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	

(continuação)

Grupo	Módulos	Técnicas	Local	Instrutores	Época
3 (produção de dados e metadados e seu uso)	3a	EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	De acordo com o calendário estabelecido pela CONCAR
	3b	Seminário Workshops/Cursos em Congressos	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
		EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	
	3c	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de dados geoespaciais fundamentais de referência	2 equipes de 2 instrutores (4)	
	3d	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de dados geoespaciais temáticos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
4 (DBDG e SIG Brasil)	3e	Oficina Prática	Instalações dos órgãos de produção de metadados geoespaciais	2 equipes de 2 instrutores (4)	De acordo com o calendário estabelecido pela CONCAR
	4a	Oficina Prática	Instalações do órgão responsável pela implantação e manutenção do DBDG e SIG Brasil	2 equipes de 2 instrutores (4)	
	4b	Oficina Prática	Órgão responsável pelo gerenciamento do DBDG e SIG Brasil	2 equipes de 2 instrutores (4)	
5 (instituições de ensino e pesquisa)	5a	Seminário	Auditório, salas de aula das instituições ou dos órgãos indicados pela CONCAR, ou dos Congressos	2 equipes de 2 instrutores (4)	
		EAD/Videoconferência	Acesso aos sites EAD da INDE, salas de videoconferência	1 equipe de 2 instrutores (2)	

Quadro 6.4 - Programas de Capacitação e Treinamento

Componentes da INDE	Divisões	Público-Alvo	Módulos	Ciclos de Disponibilização
Institucional/ Normas e Padrões	Gestores e Normas e Especificações	Gestores (Estratégico)	1a, 5a	1º ciclo – março 2010 (presencial)
				2º ciclo (EAD)
		Fundamentais de Referência	1b, 2a, 2b, 3b, 3c	1º ciclo – março 2010 (presencial)
				2º ciclo (EAD)
Dados	Produtores (Gerencial, Tático e Operacional)	Temáticos	1b, 2a, 2c, 3b, 3d	2º ciclo
		De valor agregado	1b, 2a e 3a	2º ciclo
		Metadados	1b, 2a, 2d, 3b, 3e	1º ciclo – março 2010 De referência (presencial)
				2º ciclo
				De referência, temáticos (EAD) ou temáticos (presencial)
Tecnologia	Gerenciamento da INDE	Administração Direta e Indireta	1b, 3a	1º ciclo – março 2010 (presencial) ou 2º ciclo (EAD)
			1b, 3a, 5a	
			1b, 3a	
		Educacional	1b, 3a	2º ciclo
			1b, 3a	
			1b, 3a	
		Cidadão	1b, 3a	
			1b, 2a, 3a, 4a	
			1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
		Profissional de Segurança da Informação e Comunicação	1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
			1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
			1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
		Profissionais de TIG	1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
			1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
			1b, 2a, 3a, 4a, 4b	
		Profissional de TIC	1b, 4a, 4b	1º ciclo (dois módulos) e 2º ciclo
			1b, 4a, 4b	
			1b, 2b, 3a, 4a	
		Desenvolvedores	1b, 2b, 3a, 4a	

O conteúdo programático dos módulos será estruturado por um subgrupo de trabalho, que se propõe criar no âmbito do GT Capacitação. A estruturação e a geração do conteúdo programático serão realizadas por intermédio de reuniões técnicas com profissionais especialistas, disponibilizando os conteúdos dos assuntos desenvolvidos em sua totalidade, sem preocupações com forma, dinâmica pedagógica, e outros.

Quanto à estruturação do conteúdo programático dos módulos referentes ao desenvolvimento, à implantação, ao gerenciamento, à manutenção e à operação do DBDG e do SIG Brasil, está prevista a contratação de consultoria especializada para auxiliar na sua estruturação.

Todos os conteúdos programáticos deverão estar disponibilizados até a metade do 1º ciclo de implantação, com exceção dos relativos aos módulos EAD. Quanto aos dados e metadados temáticos, caso haja demanda, poderá ser incluído no 1º ciclo a disponibilização de programas de capacitação e treinamento específicos, dependendo de cada área temática.

A dinâmica pedagógica, a formatação do conteúdo programático e o material didático de todos os módulos deverão ser confeccionados por terceiras-partes, fornecedores de serviços especializados. Recomenda-se a constituição de subgrupos de trabalho no âmbito do GT Capacitação, para orientar e acompanhar os trabalhos desses fornecedores.

O conteúdo programático formatado deverá ser disponibilizado de forma organizada, inteligível e didática para o público a que se destina de acordo com a mídia de sua apresentação, a ser validada pelo GT Capacitação, e para sua posterior reprodução como material didático.

Para elencar as atividades levantadas na confecção deste Plano de Capacitação e Treinamento de RH, e consolidar a primeira aproximação da estrutura de subgrupos do GT Capacitação, foi organizado o Quadro 6.5. Com o decorrer dos trabalhos, outros SGTs podem ser criados.

Quadro 6.5 – Estrutura inicial de subgrupos do GT Capacitação

Temáticas de Capacitação e Treinamento	Subgrupos do GT Capacitação	Observações
Infraestrutura de Capacitação e Treinamento	SGT para estruturar e fornecer o conteúdo programático dos módulos e orientar e acompanhar os trabalhos contratados (SGTs Conteudistas)	Previsto o auxílio de consultoria especializada para estruturação do conteúdo dos módulos referentes ao DBDG e SIG Brasil
	SGT para orientar e acompanhar os serviços contratados para realizar a formatação do conteúdo programático dos módulos (presencial e EAD)	Prevista contratação de consultoria especializada para realizar a formatação do conteúdo programático dos módulos
	SGT para orientar e acompanhar os serviços contratados para a reprodução do material didático dos módulos (presencial e EAD)	Prevista contratação de consultoria especializada para realizar a reprodução do material didático dos módulos
Divulgação	SGT para planejamento e viabilização de previsão de cursos e workshops em Congressos, Simpósios e Seminários	Desenvolver peças de divulgação e minicursos para eventos (SGT Divulgação)
Formação de Multiplicadores	SGT de instrutores	- Composto por técnicos das esferas governamentais. - Prevista a contratação dos serviços de formação de coordenadores e tutores EAD
Gestão do Conhecimento na INDE	SGT para orientar e acompanhar os serviços contratados para a estruturação de um sistema de apoio à gestão do conhecimento e procedimentos de retroalimentação	Prevista contratação de consultoria especializada para a estruturação de um sistema de apoio à gestão do conhecimento, preparo do administrador e trabalhadores do conhecimento do sistema e estabelecimento de procedimentos de retroalimentação
EAD na INDE	SGT para orientar e acompanhar os trabalhos de disponibilização da infraestrutura de ensino a distância (SGT de EAD)	Previsto o fomento da participação de órgãos e instituições que possuam cultura EAD para disponibilização da infraestrutura de ensino a distância

6.4.1.2 Considerações sobre os Programas de Capacitação e Treinamento a Distância (EAD)

O desenvolvimento e a implantação da estrutura do sistema EAD e das suas funcionalidades e dos módulos de capacitação e treinamento deverão ser realizados por órgãos e instituições que possuam cultura EAD, diretamente ou por intermédio de parcerias.

Recomenda-se a criação de um subgrupo de trabalho para orientar e acompanhar os trabalhos.

A estrutura de um sistema EAD e a equipe mínima necessária foram descritos no Item 6.1.3.

6.4.1.3 Considerações sobre o Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento

Está prevista a contratação de serviço especializado para desenvolver e implantar um Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento, para documentação, gerenciamento, consulta e análise das experiências geradas na adoção, evolução e uso da INDE. Recomenda-se que a CONCAR constitua um subgrupo de trabalho para orientar e acompanhar os trabalhos contratados.

O preparo do administrador e dos trabalhadores do conhecimento do Sistema de Apoio à Gestão do Conhecimento, que integrará a INDE, poderá ser viabilizado através de contratação dos serviços especializados de formação.

6.4.2 Linhas de Ação do Programa de Capacitação e Treinamento

Para que seja viabilizada a implantação da INDE, faz-se necessária a criação de linhas de ação para o desenvolvimento, implementação, monitoramento e atualização permanente da INDE. Dessa forma, todas as variáveis devem ser planejadas com a cooperação e colaboração das instituições partícipes.

As linhas de ação planejadas para os Programas de Capacitação e Treinamento consideram todo o processo de implantação da INDE e encontram-se disponíveis como parte do acervo documental gerado na elaboração deste capítulo. O Anexo II apresenta os quadros com detalhamentos das linhas de ação tendo por foco o Ciclo I de implantação da INDE; nele foram contempladas as ações referentes aos Programas de Capacitação e Treinamento.

Referências

ARGYRIS, Chris. **Enfrentando defesas empresariais**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

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

BRASIL. Decreto nº 243, 28 de fevereiro de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de fev. 1967. n. 243.

BRINT. **Process to product**: creating tools for knowledge management, [200-]. Disponível em: <<http://www.brint.com/mendels/online/120205/jackson/secn1.htm>>. Acesso em: 2001.

BURK, M. **knowledge management**: everyone benefits by sharing information, [200-]. Disponível em: <<http://www.fhwa.dot.gov/km/prat.htm>>. Acesso em: 2000.

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos**: o capital humano das organizações. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CHIAVENATO, I. **Administração de recursos humanos**: fundamentos básicos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

COMPARSI, V. C. V. et al. Avaliação dos intangíveis: uma aplicação em capital humano. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 619-634, set.-dez. 2008.

COSTA, Gilda Helena B. de. **Mais sobre o designer de projetos de EAD**, 2001. Disponível em: <http://www.timaster.com.br/revista/colunistas/ler_colunas_emp.asp?cod=411>. Acesso em: 23 out. 2004.

DIXON, N. **Common knowledge**: how companies thrive by sharing what they know. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1937.

FILATRO, Andréa. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: Senac, 2004.

FRANÇA, A. C. L. **Práticas de recursos humanos – PRH**: conceitos, ferramentas e procedimentos. São Paulo: Atlas, 2007.

GARTNER. **Página da empresa Gartner Group**, [200-?]. Disponível em: <<http://www.gartner.com>>. Acesso em: mar. 2008.

GARVIN, D. A. Building a learning organization: harvard business a learning organization. **Harvard Business Review**. v. 71, s. 4, p. 78-91, jul.-aug. 1993.

IDEMEX . **Infra estructura de datos espaciales de México**: Modelo de la IDEMex, 2008

IGAC – Instituto Geografico Agustin Codazzi. **ICDE - infraestructura colombiana de datos espaciais**, 2006.

IGAC – Instituto Geografico Agustin Codazzi. **Infraestructuras de datos espaciales – IDE**, 2005.

- LANDIM, Cláudia M. das M. P. F. **Educação a distância**: algumas considerações. Rio de Janeiro: [s.n.], 1997.
- LE BOTERF, Guy. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Porto Alegre: ArtMed, 2003.
- LE MOS, André. Cibercultura: alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, André; CUNHA, Paulo (Orgs). **Olhares sobre a Cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003. p.11-23.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.
- MOREIRA, G. R. **A equipe de educação a distância na cibercultura**: um estudo de casos múltiplos. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2005.
- NEVES, Carmen Moreira de Castro. **Referencias de qualidade para cursos a distância**, 2009. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/ ReferenciaisdeEAD.pdf](http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/ReferenciaisdeEAD.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2009.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge creating company**: how Japanese companies creating the dynamics of innovation. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- PEREIRA, Heitor José. Gestão do conhecimento como processo corporativo nas organizações: uma visão aplicada à gestão pública. In: CICLO ESTADUAL DE PALESTRAS – GESTÃO DO CONHECIMENTO – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO, 1., 2007, São Paulo, **Anais eletrônicos...** São Paulo: EMPLASA, 2007. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/ciclo_de_palestras/ciclo_de_palestras.asp>. Acesso em: abr. 2007.
- POLANY, M. **The tassit dimension**. London: Peter smith Pub, 1983.
- SAMPAIO, Jonice Oliveira. **EPHISTHEME**: um ambiente de gestão de conhecimento científico. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- SANTOS, Edméa Oliveira dos. Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 217-230.
- TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial**: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2001.
- VAVASSORI, Fabiane Barreto; RAABE, André Luis Alice. Organização de atividades utilizando ambientes virtuais: um estudo de caso. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 311-325.
- ABREU, Andre. Usabilidade e a padronização no e-learning. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 369-376.
- ARAÚJO, V. O. H. Seminários de Educação. **Revista Ponto de Referencia**, Rio de Janeiro, n. 3, dez. 2008.

ARGYRIS, Chris. **A integração indivíduo-organização**. São Paulo: Atlas, 1975.

BAGGIO, L. **O perfil do gestor de recursos humanos nas organizações no conhecimento**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa: Ponta Grossa, 2008.

BRESSER, L. C. P. A reforma do estado dos anos 90: lógica e mecanismos de controle. **Cadernos MARE da Reforma do Estado**, Brasília, 1997.

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 1998. 416p.

DAVENPORT, Thomas; PRUSSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual, Rio de Janeiro: Campus, 1999.

GOMES, E. **Gestão do conhecimento**: definição conceitual, múltiplos usos e interpretações. [s. l.]: ANATEL: 2002.

JUNIOR, J. F.; SILVA, M. H. **Capital intelectual e a gestão de recursos humanos**, 2004. Disponível em: <<http://www.informal.com.br>>. Acesso em: 2 de mar. 2009.

LASPISA, D. F. **A Influência do conhecimento individual na memória organizacional**: estudo de caso em call center. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LEMONS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LIMA, C., Silva, H. F. A importância do treinamento: percepção de algumas organizações empresariais do vale do paraíba. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 11., 7., 2006, São José dos Campos, **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

MAIA, Carmem. Para os professores: virtuais, semivirtuais e presenciais. In: _____. **Guia Brasileiro de Educação a Distância 2002/2003**. São Paulo: Esfera, 2002. p. 11-21.

MARX, I. C. **Sociedade civil e sociedade civil organizada**: o ser e o agir, 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8257>>. Acesso em: 22 de fev. 2009.

MATAYOSHI, M. H.; VIEIRA, S. F. A. Processo de implantação de educação a distancia em treinamentos corporativos: um estudo de caso. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO: GESTÃO ESTRATÉGICA NA ERA DO CONHECIMENTO, 1., 2008, Ponta Grossa (PR). **Anais...** Ponta Grossa (PR): [s. n.], 2008.

MENDES, Alexandre. **Gestão do Conhecimento**: a espiral do conhecimento. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://imasters.uol.com.br/artigo/10659/gerencia/gestao_do_conhecimento_-_a_espiral_do_conhecimento>. Acesso em:

OLIVEIRA, M. B. P.; FERREIRA, R. H.; SANTOS, S. L. **Gestão de pessoas e as organizações públicas**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Administração de Empresas)–Faculdades IBTA / INEA Faculdades, São José dos Campos, 2008.

PETER, Senge. **The fifth discipline**: the art and practice of learning organizations. New York: Currency Doubleday, 1990.

RAYMOND, Eric S. **The cathedral and the bazaar**: musings on linux and open source by an accidental revolutionary. [s. l.]: O'Reilly, Sebastopol, 2001. Disponível em: <<http://gnuwin.epfl.ch/articles/en/cathedralbazaar/cathedral-bazaar.pdf>>.

SCHOLTZ, R.L.; IBDABI, T.K. **Capital Intelectual**: um desafio para as organizações. Artigo apresentado como requisito parcial para aprovação na Disciplina de TCC, Curso de Administração Habilitação em Comércio Exterior, Faculdade Metodista de Santa Maria – FAMES, Porto Alegre, 2007.

STORCH, Sérgio. Inteligência organizacional e societal: processos, estruturas e instituições. In: CICLO ESTADUAL DE PALESTRAS – GESTÃO DO CONHECIMENTO – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO, 2., São Paulo, 2008. **Palestras...** São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/ciclo_de_palestras/ciclo_de_palestras.asp>.

SUROWIECKI, James. **A sabedoria das multidões**. São Paulo. Record, 2006.

SZTAJNBERG, A.; SEIXAS, R. B., ALVES, N. **Formação de recursos humanos em tecnologia da informação para o estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2009. Artigo do Grupo de Trabalho Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações Cliente/Servidor.

TRAVASSOS, A. **Recursos humanos**: como gerenciá-los em projetos. Curitiba: Editora Mundo, 2006.

WEINBERGER, Davis. **A nova desordem digital**: os novos princípios que estão reinventando os negócios, a educação, a política, a ciência e a cultura. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

WENGER, Etienne. **Communities of practice**: learning meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1999.

Difusão e Divulgação

7.1 Introdução

Atualmente há um reconhecimento crescente de alguns desafios da sociedade moderna, tais como a proteção ao meio ambiente, as questões de segurança e saúde, a melhoria das obras de infraestrutura e o desenvolvimento, que exigem que se identifique onde é maior a pressão da necessidade e que meios são necessários para visar eficazmente a intervenção, monitorar resultados e avaliar impactos.

Para todas essas tarefas, a informação geográfica (IG) é crucial, na medida em que deve não somente existir, mas ser de fácil obtenção, investigando-se se é adequada ao uso pretendido, como pode ser acessada e se pode ser integrada com outra informação. É, por conseguinte, necessário implementar um quadro de políticas, acordos institucionais, tecnologias, dados e pessoal, que torne possível compartilhar e utilizar eficazmente a informação geográfica. Daí os esforços de diversos países na constituição de suas Infraestruturas de Dados Espaciais – IDE. Desde 2008 o Brasil vem realizando esse esforço de forma objetiva, tendo refletido sobre essa necessidade desde o planejamento estratégico da CONCAR em 2005. Naquela ocasião esta estabeleceu como “**Visão de futuro: Entidade capaz de assegurar um Sistema Cartográfico Nacional de excelência que garanta a atualidade e integridade da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)**”.

Ao focar-se nas ações para a implantação da INDE, deve-se buscar a garantia da sua sustentabilidade. Para tanto, há necessidade de uma reflexão na forma de comunicar toda a sociedade sobre a iniciativa de organização da informação geográfica, mostrando a importância dessa organização na elaboração de políticas públicas, bem como na evolução do conhecimento da sociedade.

A comunicação é o processo por meio do qual as pessoas adquirem compreensão e comprometimento com processos de mudança. Para tanto é necessário que o agente transmissor use a mesma linguagem do agente receptor, caso contrário não se entenderão e não haverá compreensão e nem comprometimento (MODERNO, 2009). Para dar suporte aos processos de mudança, a comunicação desempenha dois papéis fundamentais:

INFORMAÇÃO - Provém as pessoas com as informações de que necessitam para compreenderem o processo de mudança e se adaptarem ao novo.

PERSUASÃO - Posiciona a mudança como algo desejável e alcançável. A exata medida entre informação e persuasão depende das necessidades e reações do público-alvo.

A Figura 7.1 Apresenta o processo de construção da comunicação em três fases fundamentais: preparação, aceitação e comprometimento. Na fase da *preparação* o produto deve ser apresentado ao público-alvo de forma clara, mostrando suas potencialidades; na segunda fase, *aceitação*, será mostrado que o “novo produto” trará benefícios para os usuários e produtores, valorizando os aspectos positivos da

mudança, para enfim consolidar a terceira fase, *comprometimento*, quando ocorre o envolvimento institucional efetivo com participação ativa dos envolvidos contribuindo com ideias e meios para a consolidação da mudança proposta. A partir daí todos os envolvidos são atores do projeto de comunicação, trazendo suas experiências para orientação de rumo e apresentação de casos de sucesso.

Em cada etapa, se o trabalho não for realizado corretamente, pode gerar uma visão negativa e deturpada do produto que se quer divulgar, gerando frustração e perda de tempo e dinheiro.

Um plano de comunicação efetiva impulsiona a ação das pessoas e, para a sua execução, é necessário ampliar as funções e possibilidades da comunicação, aumentando a eficácia dos processos comunicacionais que perpassam o ambiente interno e auxiliam a consolidação da missão, dos objetivos, e a obtenção de resultados da organização (ARANTES, 1998). Deve ter, portanto, a seguinte abordagem, conforme mostra o gráfico abaixo:

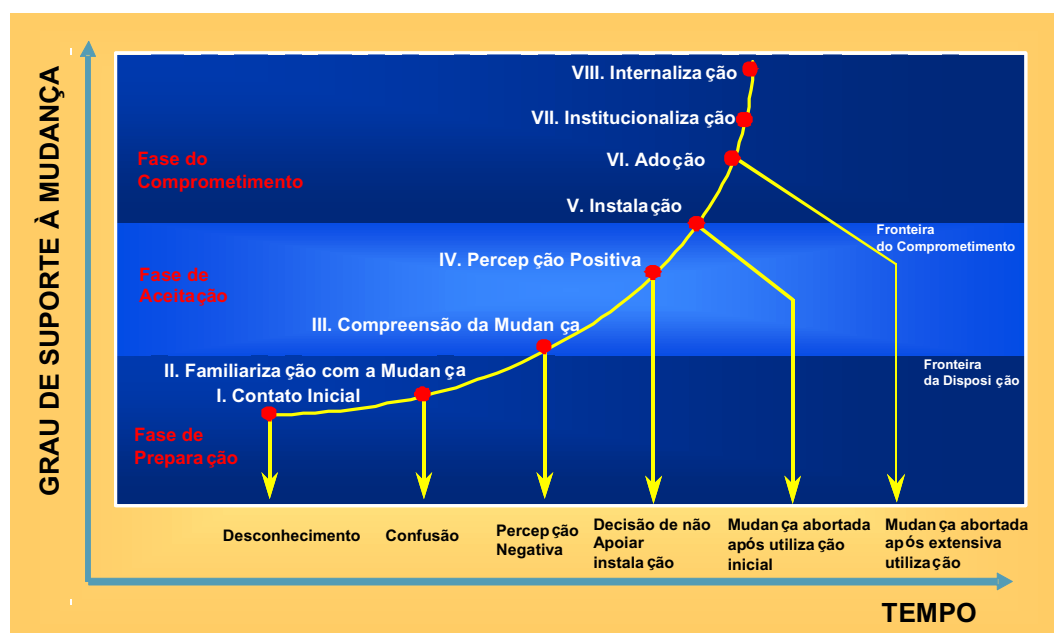


Figura 7.1 - Fases do Processo de Construção da Comunicação.

Fonte: MLS Comunicações (2006).

- Criar Consciência: associar a compreensão entre “O quê” está para acontecer e “Quando” acontecerá.
- Criar a Compreensão: associar a compreensão entre o “Porquê” está acontecendo e “Como” acontecerá.
- Desenvolver o Comprometimento: desenvolver a participação ativa com quem entende “O quê”, “Quando”, “Porquê” e “Como” tornar-se mais envolvido”.
- Impulsionar a Ação: impulsionar a performance das pessoas e do projeto por meio do comprometimento com as iniciativas em andamento.

7.2 Objetivo

O objetivo do plano de comunicação é fazer com que todos os usuários potenciais e a sociedade em geral tenham conhecimento da existência da INDE e do Portal SIG Brasil, suas diretrizes, critérios e

regras de funcionamento, além de fornecer gerais informações para o público brasileiro sobre a importância e abrangência da INDE.

7.3 Metas

- Conscientizar o público-alvo dos benefícios da criação da INDE, da adoção de padrões e do uso compartilhado de dados e informações geoespaciais;
- Promover a utilização de dados e informações geoespaciais produzidas pelas instituições e órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões homologados pela CONCAR;
- Divulgar as normas e regras para disponibilização de dados e informações geoespaciais no Portal SIG Brasil, valorizando as experiências e casos de sucesso na implementação da INDE no Brasil e no exterior;
- Incentivar a utilização do Portal SIG Brasil.

7.4 Diretrizes para uma Comunicação Efetiva

- Ser específica com relação aos objetivos;
- Usar linguagem adequada ao público-alvo;
- Criar a demanda por comunicação;
- Não esperar o “momento certo”;
- Tornar a comunicação uma prioridade da liderança;
- Definir e compreender os públicos-alvo;
- Compreender que a ação e o exemplo são as formas mais efetivas de comunicação;
- Entender que a comunicação começa de cima, porém deve envolver todos os níveis;
- Não subestimar o poder das redes informais; e
- Utilizar todos os canais e oportunidades possíveis (a utilização excessiva de um único canal agrega um valor limitado).

7.5 Estratégias

Há certos elementos essenciais para qualquer estratégia de comunicação que devem ser incorporados na implementação da INDE e na criação do Portal SIG Brasil. Assim, a estratégia deve:

- Começar com um esforço direto no topo da organização – comunicações eficazes necessitam de envolvimento e suporte de todos os níveis da organização;
- Possuir consistência na mensagem passada – todas as comunicações precisam dizer a mesma coisa. O que é dito pode ter certo grau de variação nos detalhes, mas deve ser essencialmente a mesma mensagem;
- Ser cuidadosamente planejada, detalhada e efetivamente executada – as ações de comunicação fazem parte da rotina do trabalho e devem ser planejadas e orçadas como tal;
- Promover um esforço coordenado dentro e fora da organização – o que está sendo dito dentro da organização deve ser consistente com o que está sendo dito fora dela;
- Garantir uma comunicação cuidadosamente programada – é importante assegurar-se que os canais usados podem cumprir com o compromisso no momento em que se façam necessários;

- Garantir uma comunicação multinível, com a mesma mensagem elaborada adequadamente para segmentos específicos da população – segmentos diferentes da sociedade têm níveis de formação diferentes, antecedentes e questões culturais que ditam como a mensagem deve ser elaborada; e
- Promover o retorno do público-alvo quanto à INDE – ter esta avaliação é muito importante para medir o sucesso do empreendimento e reabastecer o seu desenvolvimento.

7.6 Acompanhamento e Avaliação

O processo de avaliação será de caráter permanente e compreenderá as seguintes atividades:

- Pesquisas de opinião sobre o uso, satisfação e demandas não atendidas;
- Elaboração de relatório identificando medidas corretivas e de adequação necessárias; e
- Aplicação de medidas corretivas e de adequação nas respectivas estratégias e ações de difusão e divulgação.

7.7 Público-alvo

- **Gestores:** ocupantes dos cargos de direção e gerência de instituições ou órgãos identificados como atores da INDE;
- **Produtores e usuários:** técnicos que produzem e/ou utilizam dados e informações geoespaciais;
- **Academia:** : profissionais de ensino, técnico ou superior, de disciplinas/cursos relacionados ao tema.;
- **Imprensa:** jornalistas e representantes de veículos de comunicação;
- **Sociedade organizada:** segundo Marx (2006), “é uma parte da sociedade civil que se organiza na luta por maior inserção na atividade política, legitimada, principalmente, pela ocorrência de duas determinantes: a impossibilidade de resolução dos grandes problemas, que hoje assolam a humanidade, através de ações apenas governamentais ou de mecanismos de mercado; e em função da atual situação de descrédito nos sistemas de representação política”. Enquadram-se nesta categoria as Organizações Não-Governamentais (ONGs); e
- **Cidadão:** usuário comum que não está vinculado a nenhuma organização ou entidade.

7.8 Ações para Implementação do Plano de Comunicação

Para a execução das ações de difusão e divulgação é recomendável que se contrate uma empresa de comunicação com experiência em assessoria de imprensa, comunicação interna, realização de eventos e criação e manutenção de sítios eletrônicos.

Durante todo o processo é fundamental a participação presencial em seminários, congressos, fóruns, *workshops*, além de estandes da INDE em feiras e exposições.

As ações de comunicação foram planejadas de acordo com a fase de execução do projeto, específicas para cada público-alvo, lembrando sempre que a realização das ações depende da disponibilidade de recursos, conforme indicado no Capítulo 8.

Além das ações de divulgação relacionadas nas Seções 7.8.1, 7.8.2, 7.8.3 e 7.8.4, existem ações relativas às capacitações e treinamentos que serão apoiados por ações de difusão e divulgação específicas (envio de convites, revisão e reprodução de material pedagógico e didático, criação de certificados, crachá, e outros).

O conteúdo de difusão e divulgação deve contemplar informações sobre a INDE, sua função e importância para o conhecimento aprofundado acerca do território nacional, a fim de nortear a atuação governamental e dar à sociedade um real conhecimento do País.

Ademais, na divulgação é importante ressaltar a contribuição de todos os órgãos e entidades das esferas federal, estadual, distrital e municipal com a disponibilização de seus dados e informações geoespaciais, objetivando consolidar a INDE e o Portal SIG Brasil.

A condução das ações de divulgação deve ser do Grupo de Trabalho (GT) de Divulgação, ligado ao Comitê Técnico (proposto no Capítulo 8, Seção 8.2) da INDE dentro da CONCAR, com as seguintes tarefas sob a sua responsabilidade:

- Criação e desenvolvimento de uma logomarca para a INDE que estará presente em todas as ações e peças de comunicação.
- Inventário de destinatários para a elaboração e manutenção de um banco de dados com os contatos dos públicos-alvo (mailing list). Produção de material institucional e informativo, como folder, panfleto, cartilha, cartaz, brinde, material promocional e informativos digitais.
- Instalação de estande da INDE em feiras e exposições.
- Promoção de eventos, palestras e apresentações em seminários, congressos, fóruns, *workshops*, em instituições e órgãos de governo, universidades, e organizações e entidades representantes da sociedade.
- Publicação de artigos em revistas, jornais e sites especializados de geografia, cartografia e geotecnologias, e em periódicos de informação pública, da área educacional, de saúde, entre outros.
- Definição das mídias a serem utilizadas em função da dispersão do público-alvo e seus vários níveis de conhecimento;
- Criação de um fórum para discussões e esclarecimentos; e
- Produção de vídeos técnico/motivacional e institucional sobre a INDE, seus benefícios e aplicações.

7.8.1 Ações para o período entre a aprovação do plano e o lançamento do Portal SIG Brasil (Ciclo I – até 30/06/2010)

EVENTO DE LANÇAMENTO DA INDE

Realização de um evento/solenidade de lançamento da INDE (início da implantação) em novembro de 2009, em Brasília, com a participação de representantes dos atores da INDE, autoridades, sociedade civil e imprensa. O objetivo maior desse lançamento é dar conhecimento a todos sobre a INDE, os benefícios que trará para toda a sociedade – acesso e uso de IG, a economia de recursos e o conhecimento geoespacial do País, promovendo a adesão e participação das diversas esferas do governo. Serão assinados acordos de adesão à iniciativa priorizando os atores governamentais. O foco nesse primeiro momento são os atores federais, mas estados e municípios serão motivados a fazer parte desse Projeto.

As linhas de ação apresentadas no Anexo II do Plano de Ação, relacionam atividades que interagem com a difusão e divulgação, como as apontadas a seguir :

- Início do Programa de Capacitação e Treinamento – construção conjunta GT - Capacitação e GT - Difusão;
- Inventário e diagnóstico de dados de referência e temáticos;
- Composição do Programa de Normas, Padrões e Especificações; e
- Consolidação do termo de adesão, normas e regras de adesão ao DBDG e SIG Brasil; termo de licenças de uso e direitos autorais e de sigilo, entre outros.

7.8.1.1 Público-alvo: gestores

Abordagem/conteúdos: compreensão básica dos processos decisórios e fundamentais para a implantação da INDE. Foco na importância da INDE, grandiosidade do projeto (metas, recursos, planejamento no PPA) e engajamento necessário para o sucesso de construção da INDE.

Mídias/ações: distribuição de fôlderes, envio de e-mails personalizados, realização de seminários educacionais e *workshops* para intercâmbio de informações entre atores. Envio de material explicativo (apresentações, tutoriais, textos) sobre a INDE para divulgação interna na instituição.

7.8.1.2 Público-alvo: produtores e usuários

Abordagem/conteúdos: área educativa, para a preparação dos profissionais que estejam trabalhando na implantação da INDE, destacando a importância dos padrões (referencial, dados e metadados)

Mídias/ações: envio de e-mails personalizados, cadastramento de usuários e divulgação de tutoriais e documentos de referência no site da CONCAR.

7.8.1.3 Público-alvo: imprensa

Abordagem/conteúdos: área informativa, focando na importância da INDE, suas aplicações e utilidades (dimensão e conceito).

Mídias/ações: press releases, convites para acompanhamento de seminários para gestores.

7.8.2 Ações para o período entre o lançamento do Portal SIG Brasil e 30/12/2010

Neste período, estão previstas diversas atividades de implantação do Plano da INDE e do Plano de Comunicação. Para a finalização do Ciclo I será promovida a avaliação da implantação da INDE, além das atividades apresentadas a seguir:

- FAQ;
- Lançamento do Portal SIG Brasil;
- Envio permanente de *newsletter*;
- Relacionamento com IDE e projetos de IG de outros países;
- Participação em eventos técnico-científicos, nacionais e internacionais;
- Participação em Fóruns Continentais e Globais;
- Desenvolvimento de meios e peças de difusão e divulgação;
- E outras.

7.8.2.1 Público-alvo: gestores

Abordagem/conteúdos: incentivo para visitar, difundir e divulgar o Portal SIG Brasil nas instituições e órgãos.

Mídias/ações: envio de e-mails personalizados, considerando dois grupos de gestores: os que já estão com os dados e metadados de sua instituição ou órgão acessíveis via portal e os que ainda não estão. Envio de material explicativo (apresentações, tutoriais, textos) sobre o Portal SIG Brasil para difusão e divulgação interna na instituição.

7.8.2.2 Público-alvo: produtores e usuários

Abordagem/conteúdos: incentivo ao uso do Portal SIG Brasil e sugestão de melhorias e contribuições para o aperfeiçoamento do portal.

Mídias/ações: envio de e-mails personalizados, atendimento aos questionamentos dos usuários através de e-mail institucional.

7.8.2.3 Público-alvo: academia

Abordagem/conteúdos: divulgação dos serviços disponíveis no portal e incentivo aos futuros produtores de dados ao uso do portal.

Mídias/ações: envio de e-mails personalizados, envio de material explicativo (apresentações, tutoriais, textos) sobre o Portal SIG Brasil para difusão e divulgação interna na instituição ou órgão.

7.8.2.4 Público-alvo: imprensa

Abordagem/conteúdos: área informativa, focando na importância do portal, os serviços e informações disponíveis, suas aplicações e utilidades (dimensão e conceito).

Mídias/ações: press release, convite para evento de lançamento.

7.8.3 Ações para o Ciclo II – 2011 a 2014

Neste período a perspectiva é que se tenha aperfeiçoado os instrumentos de avaliação da implantação/implementação, captação de sugestões e demandas, medição de satisfação e outros de acompanhamento e gestão, que orientarão as diretrizes para adequações e melhorias dos meios, serviços e peças de difusão inerentes ao acesso e uso de IG através da INDE.

As seguintes ações e peças de difusão e divulgação para esse período são identificadas, dentre outras:

- Atendimento on-line/FAQ;
- Envio permanentemente de *newsletter*;
- Difusão e divulgação das ações implementadas;
- Consolidação de componente de suporte ao acesso e uso de IG para a área educacional (corpo docente e discente);
- Difusão de links com IDE e projetos de IG de outros países;
- Organização de evento periódico sobre a implementação e evolução da INDE, sendo o primeiro logo no início do Ciclo II até final de 2014;
- Participação em eventos técnico-científicos, nacionais e internacionais;
- Participação em Fóruns Continentais e Globais;
- Desenvolvimento de meios e peças de difusão e divulgação; e
- Fomento da adesão de Estados e Municípios.

7.8.4 Ações para o Ciclo III – 2015 a 2020

Para este ciclo estão previstas ações de melhorias no atendimento, implementação e comunicação para a sociedade (envio de *newsletter*, participação em eventos e elaboração de novos materiais de divulgação).

Nesse período deverá se consolidar no comprometimento do governo e da sociedade, com a internalização institucional das linhas de ação do Plano de Implantação da INDE, no qual o Plano de Comunicação tem papel essencial, não só em aglutinar as experiências como também em auscultar e envolver os usuários.

A proposta de eventos periódicos para monitoramento da implementação da INDE permite avaliação e reestruturação sistemática dando-lhe visibilidade, consolidando o nível de adesão de Estados e Municípios, promovendo ações de adesão da sociedade e a sua participação voluntária.

Referências

ARANTES, N. *Sistemas de gestão empresarial*. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

MARX, I. C. *Sociedade civil e sociedade civil organizada: o ser e o agir*. 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8257>> Acesso em 22 de fev. de 2009.

MLS Comunicações, 2006.

MODERNO, C. *Do conceito de comunicação ao conceito de publicidade e marketing*. Disponível em: <http://www.ipv.pt/forumedia/f2_idei6.htm> Acesso em 15.abr.2009.

Plano de Ação da INDE

8.1 Os Atores da INDE

Na concepção de uma estratégia de implantação para a INDE é preciso levar em conta os atores envolvidos nesse processo, com seus diferentes perfis e demandas, a saber: entidades governamentais, academia, setor privado e sociedade. O universo constituído por esses quatro grupos compreende: os produtores e/ou provedores de dados e informações geoespaciais (IG), os gestores e os usuários de IG e serviços associados. Uma mesma organização pode exercer um ou mais desses papéis.

No Brasil, produtores, provedores e gestores de IG são encontrados nas entidades governamentais dos quatro níveis de governo: federal, estadual, distrital e municipal. Não obstante, o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais - DBDG, conforme definido no Decreto nº 6.666/08, só poderá se materializar se os produtores, provedores e gestores de IG ligados aos órgãos federais se envolverem diretamente na sua implementação. Alguns desses órgãos já vêm participando da elaboração deste Plano de Ação. Os que ainda não tiverem aderido a essa iniciativa terão a oportunidade de fazê-lo durante a execução do Plano.

O destaque dado aos órgãos do governo federal justifica-se pelo fato de o Marco Legal da INDE, o Decreto nº 6.666/08, determinar a obrigatoriedade do compartilhamento e divulgação de dados geoespaciais para esses órgãos (Capítulo 2 – Seção 2.3). Contudo, os órgãos ligados a outros níveis de governo serão incentivados a participar e poderão aderir ao processo de implementação da INDE em qualquer estágio do mesmo, desde que estejam preparados para tanto em sua capacidade de publicação e manutenção de conteúdo e serviços, com recursos próprios.

Para efeito deste Plano de Ação utilizar-se-á o termo **atores federais** da INDE para designar os órgãos federais que mantenham e/ou utilizem acervos de IG que, por sua natureza, abrangência, acuidade, atualidade, usabilidade e confiabilidade sejam úteis e relevantes na formulação de políticas públicas. Cabe ressaltar que o uso do termo “atores federais” da INDE visa, unicamente, definir um conjunto preliminar de atores por meio dos quais se planeja iniciar o processo de implantação da INDE. Nesse enfoque, os produtores de dados de valor agregado também ganham destaque, além dos tradicionais produtores de dados de referência e temáticos. À luz do Decreto nº 6.666/08 cada um dos atores federais produtores de IG deverá tornar-se um nó do DBDG, mesmo que, num primeiro momento, apenas para disponibilizar os metadados de sua produção.

Os atores federais da INDE considerados produtores de dados são aqueles sugeridos nas Seções 4.1 e 4.2 do Capítulo 4. As listas de produtores e gestores apresentadas no Capítulo 3 (Quadros 3.1 e 3.2), e as listas de dados geoespaciais detalhadas no Capítulo 4, deverão ser ampliadas durante a execução do Plano de Ação, à medida que novos atores forem identificados e incorporados ao processo, em conformidade com os levantamentos e diagnósticos que deverão ser realizados sobre atribuições de produção e divulgação de dados geoespaciais.

8.2 Modelo Organizacional e Gestor da INDE

O modelo de organização e gestão da INDE apresentado nesta seção resulta de discussões iniciadas na elaboração do Capítulo 2 (ver Seções 2.4 e 2.6), e aprofundadas durante as reuniões da CONCAR no ano de 2009. As reflexões e sugestões de vários membros da CONCAR convergiram numa proposta de modelo acordada, por ocasião da 16ª Reunião Plenária da CONCAR, em 04/11/2009, durante o período de revisão deste Plano de Ação. Desse modo, o presente modelo já reflete a decisão tomada pela CONCAR, por consenso, naquela Plenária.

No Capítulo 2 – Item 2.4.1, o Quadro 2.2 apresenta uma compilação dos modelos de coordenação de IDEs adotados em diversos países. Tendo por base a estrutura geral do Quadro 2.2, expressa nos títulos de suas colunas 2 a 5, apresenta-se a seguir o modelo proposto para a INDE, que se encontra ilustrado na Figura 8.1:

- **Conselho Superior** - à luz do Decreto nº 6.666 de 27 de novembro de 2008, que institui a INDE, e do Decreto s/n de 1º de agosto de 2008, que dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR, está claro que a **CONCAR**, como órgão colegiado vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, tendo por atribuições assessorar o Ministro de Estado na supervisão do Sistema Cartográfico Nacional, coordenar a política cartográfica nacional, entre outras, deverá exercer a função de Conselho Superior da INDE, cumprindo um papel normativo e diretivo, cabendo-lhe estabelecer as normas, padrões e diretrizes que viabilizem a implantação e evolução da INDE.
- **Conselho Consultivo** - como órgão colegiado de assessoramento do Ministro de Estado, a **CONCAR** também exercerá a função de Conselho Consultivo da INDE. Para viabilizar o cumprimento deste papel, que, no modelo aqui apresentado, compreende as funções de planejamento, gestão de implantação e manutenção da INDE, a CONCAR contará com o apoio efetivo e articulado de suas subcomissões técnicas:
 - Subcomissão de Assuntos de Defesa Nacional (SDN);
 - Subcomissão de Dados Espaciais (SDE);
 - Subcomissão de Divulgação (SDI);
 - Subcomissão de Legislação e Normas (SLN);
 - Subcomissão de Planejamento e Acompanhamento (SPA).

Mais adiante, ainda nesta seção, serão vistas algumas das novas atribuições que as subcomissões da CONCAR deverão assumir, em adição às suas competências atuais, relacionadas com as temáticas da INDE.

- **Comitê Técnico** - subsidia o Conselho Consultivo (CONCAR), atuando sob a orientação e acompanhamento direto das subcomissões técnicas da CONCAR. Terá por função coordenar a operacionalização do Plano de Ação da INDE. Deverá ser constituído por um grupo de especialistas, que demonstrem capacidade de liderança e sejam preferencialmente escolhidos nos quadros dos órgãos membros da CONCAR. O **Comitê Técnico da INDE**, como chamado neste documento, será constituído como um comitê especializado da CONCAR, com uma estrutura análoga àquela adotada na constituição do CINDE, responsável por este Plano de Ação. Além de um Coordenador designado pela CONCAR, o Comitê Técnico da INDE terá dois subcoordenadores ou líderes para cada uma das categorias nas quais se encontram agrupadas as linhas de ação deste Plano – Gestão; Normas e Padrões; Dados e Metadados; Tecnologia; Capacitação e Divulgação.
- **Grupos de Trabalho (GTs)** - têm a função de operacionalizar o Plano de Ação da INDE, sob a supervisão, orientação e acompanhamento do Comitê Técnico e das subcomissões. Os GTs, que poderão ser criados de acordo com as demandas efetivas de apoio ao trabalho do Comitê Técnico, terão composição variável e contarão, via de regra, com representantes de

diferentes atores da INDE. Recomenda-se que cada órgão participante da implantação aponte pelo menos dois representantes (titular e suplente) nos diversos GTs, dependendo do seu nível de participação. Pode-se dizer que os GTs representam uma extensão do Comitê Técnico da INDE segundo as dimensões temática e organizacional.

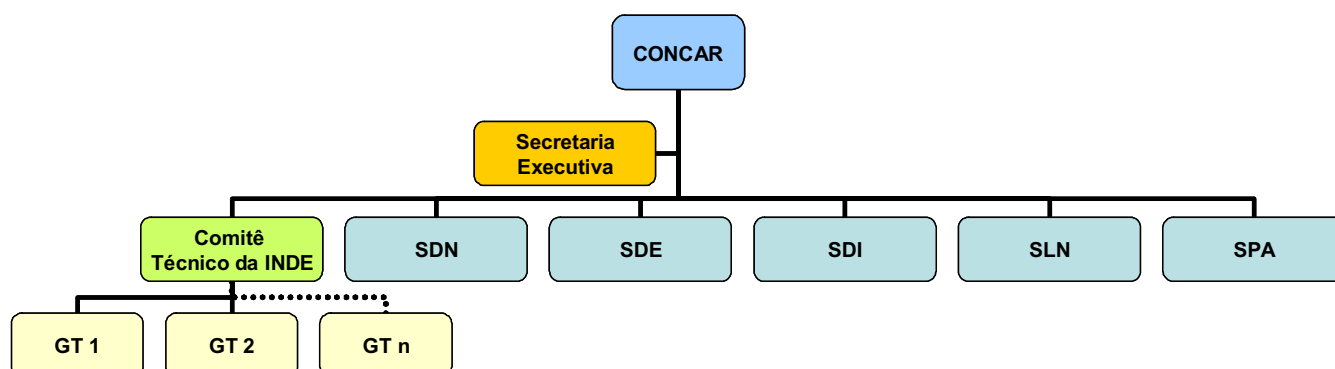


Figura 8.1 - Organograma INDE

As linhas de ação apresentadas no Anexo II levam às seguintes recomendações de constituição de GTs: GT DBDG, com um sub-GT de Hospedagem de Dados, sob a coordenação dos líderes de Tecnologia do Comitê Técnico da INDE; GT Capacitação e Treinamento, cuja coordenação seria feita pelos líderes de Capacitação daquele comitê; e GT Divulgação, sob a coordenação dos líderes de Divulgação. Entretanto, pela experiência de implantação de IDEs em diversos países, e face à diversidade das temáticas a serem tratadas nas linhas de ação, outros GTs envolvendo os diversos atores institucionais poderão ser constituídos, tais como:

1ª) GT Dados e Metadados Geoespaciais, para executar: a) inventário e diagnóstico de dados e metadados geoespaciais, b) levantamento da legislação referente e relacionada a dados geoespaciais (ver Capítulo 2 - Item 2.4.3); c) questões inerentes a direitos autorais, restrições de disseminação e uso, entre outras. Este GT atuaria sob a orientação dos líderes de Dados e Metadados do Comitê Técnico da INDE.

2ª) GT Normas e Padrões, para executar o inventário das normas e padrões relacionadas à INDE existentes e as demandas de atualização, visando adequá-las à realidade de implantação da INDE, e outras tarefas pertinentes. Este GT atuaria sob a orientação dos líderes de Normas e Padrões do Comitê Técnico da INDE.

Para cumprir o seu papel de Conselho Consultivo, as subcomissões da CONCAR deverão ter seus objetivos ampliados, recebendo novas atribuições (além das atuais), e seus quadros revisados. :

Tendo em vista auxiliar na tarefa de revisão dos objetivos e atribuições das subcomissões técnicas da CONCAR, este Plano identifica algumas atividades necessárias ao processo de implantação da INDE e as respectivas subcomissões que deverão orientar, supervisionar e acompanhar essas ações junto ao Comitê Técnico e Grupos de Trabalho (as listas a seguir não são exaustivas):

a) Subcomissão de Planejamento e Acompanhamento (SPA):

- Atividades gerais de organização, gestão, monitoramento e avaliação, com a emissão de relatórios periódicos para a CONCAR sobre os trabalhos de execução do Plano de Ação;

- Indicação da alocação de recursos para pleno funcionamento da INDE, em consonância com a demanda apresentada pelas instituições (segundo o Decreto nº 6.666/08, a solicitação de recursos para a INDE compete ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE);
- Propostas de revisões e readequações sistemáticas do Plano de Ação, objetivando incorporar as demandas advindas da adesão de novos atores, estando prevista a primeira readequação para agosto de 2010;;
- Apoio às articulações para o estabelecimento de acordos e convênios de cooperação e de compartilhamento de dados geoespaciais (segundo o Decreto nº 6.666/08 as articulações competem à Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos do MP);
- Ações de articulação entre as subcomissões técnicas da CONCAR no sentido de orientar e acompanhar o trabalho do Comitê Técnico da INDE e dos Grupos de Trabalho.

b) Subcomissão de Legislação e Normas (SLN):

- Elaboração de propostas de regulamentação da INDE e fortalecimento do seu marco legal;
- Levantamento da legislação referente e relacionada a dados geoespaciais, em articulação com a SDE;
- Formulação de orientações e diretrizes sobre as questões inerentes a direitos autorais, restrições de disseminação e uso de dados, em articulação com a SDE.
- Orientação e acompanhamento dos trabalhos de Normas e Padrões do Comitê Técnico da INDE.

c) Subcomissão de Divulgação (SDI):

- Difusão dos benefícios da INDE, tendo em vista angariar adesões à iniciativa e contribuir para o aumento do nível de conscientização sobre a sua importância (acesso e uso de IG);
- 'Orientação e acompanhamento dos trabalhos de Divulgação do Comitê Técnico da INDE.

d) Subcomissão de Dados Espaciais (SDE):

- Estabelecimento de padrões nacionais de dados e metadados para a INDE, considerando os padrões internacionais, quando for o caso, com vistas à produção, disseminação e ao uso da informação geoespacial;
- Inventário e diagnóstico de dados e metadados geoespaciais;
- Levantamento da legislação referente e relacionada a dados geoespaciais, em articulação com a SLN;
- Formulação de orientações e diretrizes sobre as questões inerentes a direitos autorais, restrições de disseminação e uso de dados, em articulação com a SLN.
- Orientação e acompanhamento dos trabalhos de Dados e Metadados do Comitê Técnico da INDE.

8.3 Prioridades de Curto Prazo do Plano de Ação da INDE

Esta 1ª versão do Plano de Ação identifica ações, prazos, responsáveis e resultados esperados para que a iniciativa de construção da INDE seja deflagrada num prazo relativamente curto, com a devida conscientização e mobilização dos tomadores de decisão e formadores de opinião, e com a alocação dos recursos orçamentários para os investimentos e custeios indispensáveis. Isso implica na necessidade de se estabelecer prioridades de curto, médio e longo prazo, mas, principalmente, as de curto e médio prazo.

A estratégia de implantação da INDE deverá basear-se num escalonamento de metas de acordo com prioridades definidas em cada ciclo de implantação, como será visto na próxima seção. Sendo assim, propõe-se foco nas seguintes linhas de ação no período de agosto de 2009 a março de 2010:

- Celebração de acordos de adesão à iniciativa INDE (focalizando os atores federais);
- Realização de um evento de lançamento da INDE; e
- Ações de coordenação e articulação do trabalho das subcomissões.

8.4 A Estratégia de Implantação da INDE

O Plano de Ação da INDE começa pela definição da estratégia de implantação, lembrando que a INDE evolui de um estágio para outro num processo constante e gradual de inclusão de novos partícipes, que a tornam cada vez mais abrangente pela agregação de novos conteúdos e serviços. Portanto, a abordagem recomendada neste plano consiste em um processo baseado em **ciclos de implantação** (ou ciclos de construção), nos quais se pretende galgar etapas importantes do empreendimento de implantação da INDE.

Ao todo, estão previstos três ciclos de implantação, conforme descritos nas metas e objetivos gerais nesta seção. Durante o Ciclo I, e paralelamente aos trabalhos deste, será planejado e executado um evento de lançamento da INDE conforme descrito a seguir.

8.4.1 Evento de lançamento

Propõe-se a realização de um evento de lançamento da INDE em março de 2010. Nesse evento todos os atores federais que serão envolvidos diretamente com a iniciativa deverão estar presentes. Espera-se contar com a presença de autoridades, imprensa, academia e demais interessados.

O referido evento será um momento de engajamento e sensibilização dos órgãos envolvidos, em que será destacada a importância da INDE, sua operacionalização e aplicabilidade, assim como a assinatura de acordos de adesão a esta iniciativa. A realização do evento de lançamento é um primeiro passo para a conscientização quanto à importância e ao esforço de construção da INDE. É também um momento de visibilidade para as iniciativas já em curso nas organizações produtoras e gestoras de IG do setor federal. Pretende-se, com isso, estimular novas adesões.

8.4.2 Ciclo I

Ao final do Ciclo I de implantação da INDE espera-se que a infraestrutura mínima de hardware, software, telecomunicações e instalações do DBDG, além do Portal SIG Brasil, com as ferramentas para busca, exploração e acesso dos dados e metadados geoespaciais, estejam implantados e em operação.

O Plano prevê os prazos, mecanismos e recursos para identificação, diagnóstico, registro, capacitação, incorporação, ativação e suporte aos atores federais da INDE, e define as condições que tais atores deverão preencher, em termos de equipes de manutenção da infraestrutura do DBDG, além das normas, padrões e protocolos que deverão observar na publicação e disponibilização de dados e serviços, através do SIG Brasil. Definições não contempladas nesta 1ª versão do Plano deverão ser completadas em revisões posteriores.

O SIG Brasil – portal de acesso ao DBDG – deve não só estar à disposição dos usuários com as funcionalidades projetadas no Capítulo 5 deste Plano como também oferecer novas funcionalidades que venham a ser demandadas pelos usuários. O serviço de atendimento ao usuário deve prever, no Ciclo I, um mecanismo de aferição da satisfação do cliente que permita aos gestores da INDE tomar providências corretivas e realizar as melhorias de serviços que se façam necessárias.

A lista preliminar de atores federais da INDE está definida no Capítulo 3 (Quadros 3.1 e 3.2), porém, como observado anteriormente, ela pode ser incrementada, à medida que novos atores sejam identificados. Como já mencionado, o foco nos atores federais não significa que no Ciclo I a INDE ficará restrita aos mesmos. Outras entidades governamentais, de outros níveis de governo, além do federal, poderão requerer credenciamento como nós virtuais do DBDG e, desse modo, publicar seus metadados e

produção de IG e disponibilizar serviços através do SIG Brasil. Ressalta-se, porém, que, no tocante à inclusão de novos produtores ou provedores, o Ciclo I permanecerá restrito ao setor governamental.

No Ciclo I identificam-se conjuntos de atividades, as quais têm como previsão de implantação dois períodos: até 30/06/2010 e 31/12/2010.

8.4.2.1 Ciclo I – período até 30/06/2010

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

- Este período tem por objetivo instalar o hardware, configurar e testar os ambientes e plataformas de software, mecanismos de rede, rotinas e procedimentos administrativos do DBDG, além de avaliar e ajustar os requisitos de armazenamento, desempenho, disponibilidade e segurança, com base no Capítulo 5 deste Plano.
- A participação neste período do Ciclo I será solicitada aos produtores oficiais de IG do setor federal e recomendada para os demais atores federais. Para os atores de outros níveis de governo a participação será deixada em aberto. Mas todos serão igualmente estimulados a aderirem à iniciativa. A base dessa recomendação é o próprio Marco Legal da INDE.

O Plano de Ação estabelece prazos para: identificação e/ou adesão de atores; e diagnósticos e outras ações preparatórias daqueles que ingressarão no DBDG no período até 30/06/2010. Nesse prazo, entre outras atividades, serão completados os levantamentos de informações iniciados durante a elaboração do Plano, junto aos atores federais.

- O SIG Brasil deverá ter uma 1ª versão operacional nesse período do Ciclo I, disponibilizando funcionalidades para: informações e notícias sobre a INDE, canais de comunicação (FAQ, Fale conosco, etc), cadastro de usuários para recebimento de notícias, administração do DBDG, busca e acesso aos dados e informações que serão disponibilizados a partir dos respectivos metadados, além de visualização de mapas (WMS), conforme definido nos Capítulos 4 e 5 deste Plano.
- Para todos os produtores de IG a disponibilização dos metadados, segundo o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB) apresentado no Capítulo 4, que deverá ser homologado pela CONCAR, é mandatória e deverá estar concluída para todos os dados, de qualquer tipo, que vierem a ser disponibilizados por cada produtor através do DBDG.
- A publicação de metadados dos conjuntos de dados geoespaciais mantidos em acervo pelos atores federais deverá ser a mais ampla possível e endereçar, obrigatoriamente, os conjuntos de dados a serem disponibilizados ao longo desse período, os quais deverão ser definidos nos levantamentos e diagnósticos que ocorrerão dentro desse período. O Capítulo 4 dá orientações nesse sentido.
- Os produtores oficiais de IG deverão envidar esforços no sentido de publicar, neste período, o maior volume possível de dados de referência e, caso factível, dentro da norma de Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (EDGV). O que não for possível ser disponibilizado no padrão poderá ser disponibilizado para qualquer tipo de acesso, inclusive por serviço de visualização (WMS), mas não será considerado dado oficial (Capítulo 4; para definição de dados geoespaciais de referência, Item 4.2.1; dado oficial, no Item 4.2.4).
- Todos os conjuntos de dados de referência, vetoriais ou raster, que venham a ser disponibilizados, via SIG Brasil, por produtores federais, nesse período do Ciclo I, deverão ser visualizáveis através de serviços WMS (Capítulo 4, Quadros 4.3 a 4.7).
- Os produtores federais de IG deverão envidar esforços no sentido de publicar, via DBDG, e neste período, a maior quantidade possível de dados e informações temáticas e respectivos metadados (Quadros 4.8 e 4.15, Capítulo 4). É desejável que pelo menos uma parte desses

dados temáticos e seus metadados possam ser visualizados através de serviços WMS ao final desse período do Ciclo I. O restante deve estar disponível pelo menos para *download*.

Futuras revisões deste plano devem prever, também, prazos para proposição, consulta e homologação de padrões da CONCAR para dados temáticos. A migração dos dados para esses padrões deve ser feita ao longo de um período de transição, ao término do qual todos os dados temáticos deverão observar os padrões estabelecidos. Esse prazo pode transpor esse primeiro período do Ciclo I, mas é desejável que não ultrapasse o fim do segundo período desse ciclo, ou seja, deve encerrar-se dentro do Ciclo I.

- Dados e produtos de valor agregado e seus respectivos metadados poderão ser disponibilizados para acesso via *download*, não sendo necessário que sejam visualizáveis através da ferramenta de visualização disponível no Portal SIG Brasil. Para os atores federais da INDE (e somente para estes), essa disponibilização mínima por *download* será mandatória para todo tipo de dado geoespacial.

8.4.2.2 Ciclo I – período até 31/12/2010

As diretrizes e objetivos específicos para o período até 31/12/2010 são os seguintes:

- Esse período marca o fim do Ciclo I de construção da INDE. A meta desse ciclo consiste em que todos os 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 SIG Brasil.
- Todos os atores federais da INDE, identificados dentro do prazo estabelecido no Plano, durante o Ciclo I, serão incentivados a ingressar na iniciativa da INDE. A participação continuará facultativa para outros atores, embora prevaleça a filosofia de “portas abertas” para o ingresso, a qualquer momento, de novos atores ligados aos demais níveis de governo, além do federal.

Nas revisões futuras, este Plano de Ação estabelecerá um prazo para identificação e/ou adesão de atores e os diagnósticos e outras ações preparatórias daqueles que ingressarão no DBDG nesse período, levando em conta o prazo de conclusão do mesmo (31/12/2010). Se tais prazos não estiverem definidos na 1ª versão do Plano, deverão ser previstos em revisões posteriores.

- O SIG Brasil deve disponibilizar, nesse período, as funcionalidades previstas no Capítulo 5, já tendo incorporado eventuais melhorias sugeridas pelos usuários, como, por exemplo, novos serviços.

Em revisões futuras, este plano deve propiciar mecanismos para tratamento e análise dessas sugestões e o prazo necessário para incorporação de melhorias no SIG Brasil. Se tais mecanismos e prazos não estiverem endereçados na 1ª versão do Plano, deverão ser definidos em revisões posteriores.

- Os produtores federais de IG deverão envidar esforços no sentido de publicarem a maior quantidade possível de dados de referência e seus respectivos metadados, dentro da norma EDGV e do perfil MGB, respectivamente, até o fim deste período. Entretanto, o que não for possível ser disponibilizado no padrão EDGV também pode ser disponibilizado, inclusive através de serviço de visualização (WMS).
- Os produtores federais de IG deverão envidar esforços no sentido de publicarem a maior quantidade possível de dados e informações temáticas, por eles produzidos, dentro dos padrões que venham a ser estabelecidos pela CONCAR, durante esse período. O mesmo valerá para outros tipos de dados temáticos, de novos produtores ou não, que sejam identificados durante o Ciclo I da INDE.

As próximas revisões deste Plano de Ação devem prever prazos para a conclusão de protótipos de produção de dados no padrão EDGV, tendo em vista a sua homologação para as escalas de publicação previstas. Se tal prazo não estiver contemplado na 1ª versão deste Plano, este deverá ser contemplado em revisões posteriores.

Dentro desse período o Plano de Ação deve prever também um programa de capacitação, contemplando seminários, workshops e palestras, para gestores e produtores de IG, e treinamento em ferramentas para a conversão em padrões EDGV e de metadados (MGB), além de serviços de suporte para as instituições identificadas como nós do DBDG. Isso visa dar aos órgãos candidatos a nós do DBDG as condições necessárias para publicação de seus dados e metadados de acordo com os requerimentos mínimos. Essa capacitação e os serviços de suporte poderão ser estendidos a outras instituições do setor público, inclusive das esferas estaduais e municipais, que se candidatarem como nós do DBDG no Ciclo I.

8.4.3 Ciclo II (2011 - 2014)

Esse será o ciclo de consolidação do DBDG no governo federal e da sua extensão para os demais níveis de governo. Esse ciclo marca também o fortalecimento das componentes Institucional e de Pessoas, além da 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.

Assim, serviços WFS, WCS, Gazetteer e SLD, para citar apenas alguns exemplos (ver Capítulo 1 – Seção 1.4), deverão ser disponibilizados aos usuários ao longo desse ciclo, enriquecendo, desse modo, o potencial de exploração e uso de IG para todos os usuários. Tais serviços poderão ser oferecidos tanto através do SIG Brasil quanto diretamente pelos nós do DBDG.

A integração com outras IDEs – continentais, temáticas, regionais, institucionais/corporativas – será uma das metas importantes desse ciclo, bem como 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.

8.4.4 Ciclo III (2015 - 2020)

Ao final do Ciclo III espera-se que a INDE tenha permeado todos os setores produtivos da sociedade, além do governo, e se consolidado como uma referência para busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais no Brasil. Nesse ciclo será também consolidada a integração com outras IDEs.

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 internacionalmente pela sua capacidade de contribuir para projetos transnacionais.

8.5 Estrutura Analítica do Plano de Ação

Para uma melhor compreensão do Plano de Ação, a Figura 8.2 apresenta a sua estrutura analítica em forma de diagrama.

A estrutura analítica foi elaborada a partir das principais **categorias** do Plano de Ação, a saber: Gestão, Normas e Padrões, Dados e Metadados, Tecnologia, Capacitação e Divulgação. Cada categoria tem associado um conjunto de “**produtos**” ou “**linhas de ação**”. A execução articulada dessas linhas de

ação conduzirá à implantação da INDE. Para cada um dos produtos relacionam-se as principais atividades ou tarefas necessárias para levá-los a termo. Desse modo, facilita-se o gerenciamento do Plano, dividindo o mesmo em unidades mensuráveis e controláveis. Os produtos e as atividades necessárias para completá-los estão detalhados no Anexo II.

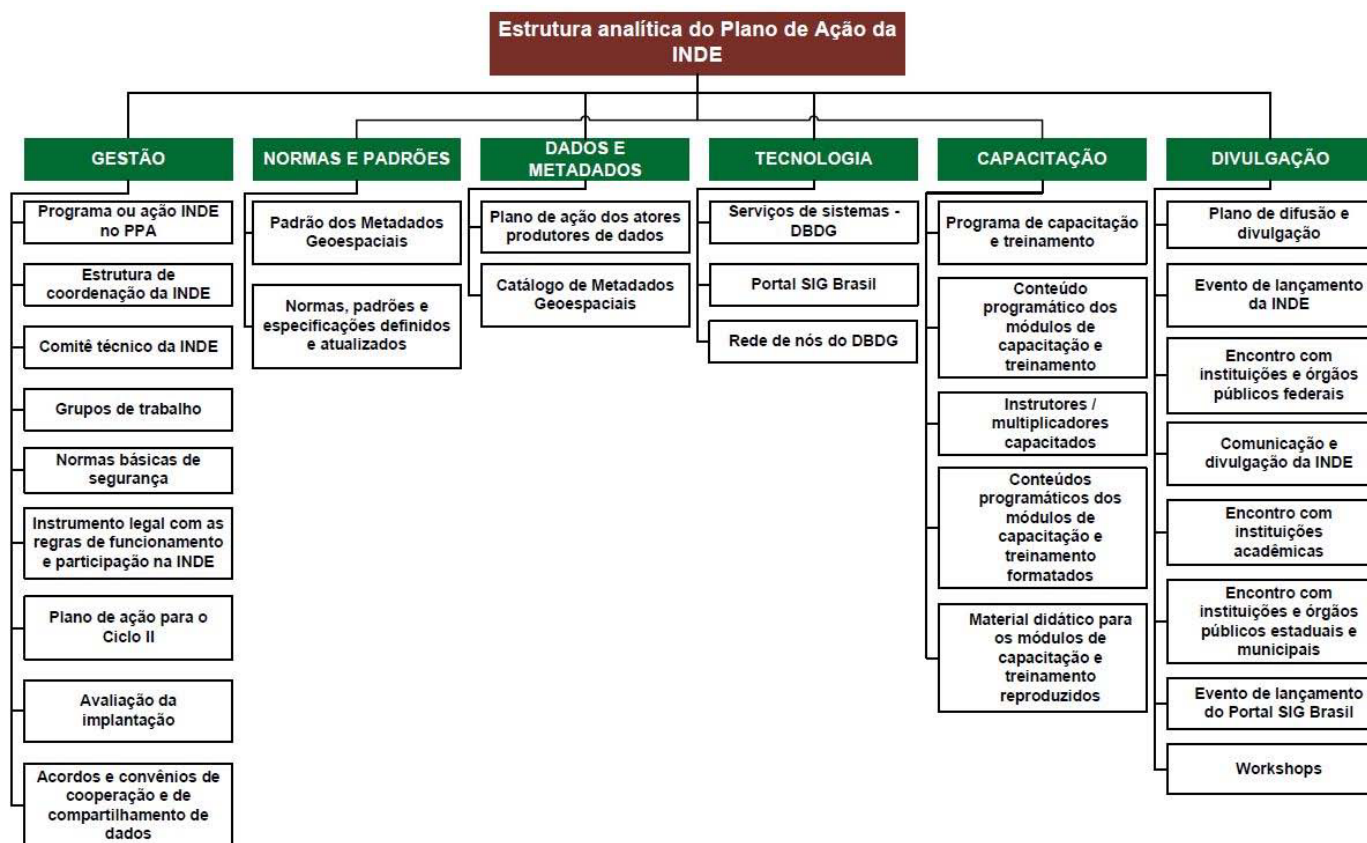


Figura 8.2 - Estrutura analítica do Plano de Ação da INDE

8.6 Cronograma do Primeiro Ciclo de Implantação

O cronograma da Figura 8.3 apresenta os prazos de algumas das principais metas do Ciclo I da INDE. Os prazos são datas-limite estimadas para a entrega dos produtos após a execução de cada uma das atividades a eles relacionadas.

Os marcos identificados levam em consideração a data proposta para início do Ciclo I (01/08/2009).

Caso essa data não se confirme, os marcos poderão ser alterados para refletir a nova realidade.

Os prazos detalhados de cada produto e suas atividades podem ser vistos no Anexo II.

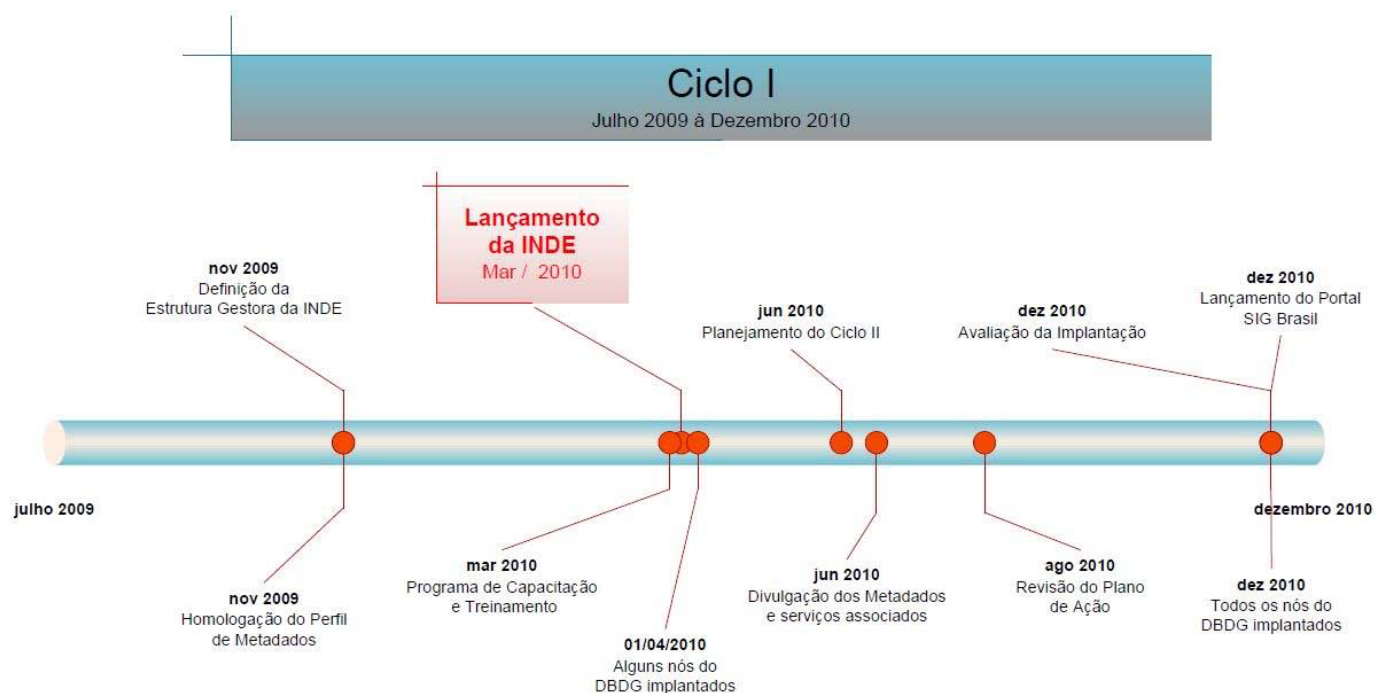


Figura 8.3 - Cronograma Macro - Ciclo I

8.7 Produtos e Custo de Implantação

Esta seção apresenta a estimativa dos recursos necessários à execução das atividades previstas para o Ciclo I de implantação da INDE. O Quadro 8.1 mostra um resumo e a totalização dos custos de cada um dos produtos previstos. Os custos mais detalhados constam do Anexo II, juntamente com os prazos estimados para conclusão das ações e seus respectivos responsáveis.

Quadro 8.1 – Prazos, produtos e custo de implantação da INDE, Ciclo I

Categoria	Prazo¹	Produto
GESTÃO	Jan/10	Programa ou ação INDE no PPA
	Mar/10	Estrutura de coordenação da INDE
	Mar/10	Comitê Técnico da INDE
	Mar/10	Grupos de Trabalho
	Abr/10	Normas básicas de segurança
	Jun/10	Instrumento legal com as regras de funcionamento e participação na INDE
	Jun/10	Plano de Ação para o Ciclo II
	Dez/10	Avaliação da implantação
	Dez/10	Acordos e convênios de cooperação e de compartilhamento de dados
NORMAS E PADRÕES	Fev/10	Padrão dos metadados geoespaciais
	Dez/10	Normas, padrões e especificações definidos e atualizados
DADOS E METADADOS	Abr/10	Plano de ação dos atores produtores de dados
	Jun/10	Catálogo de metadados geoespaciais
TECNOLOGIA	Jun/10	Serviços de sistemas - DBDG
	Dez/10	Portal SIG Brasil
	Dez/10	Rede de nós do DBDG
CAPACITAÇÃO	Mai/10	Programa de Capacitação e Treinamento
	Jul/10	Conteúdo programático dos módulos de capacitação e treinamento
	Dez/10	Instrutores / multiplicadores capacitados
	Dez/10	Conteúdos programáticos dos módulos de capacitação e treinamento formatados
	Dez/10	Material didático para os módulos de capacitação e treinamento reproduzidos
DIVULGAÇÃO	Mar/10	Plano de difusão e divulgação
	Mar/10	Evento de lançamento da INDE
	Mai/10	Encontro com instituições e órgãos públicos federais
	Dez/10	Comunicação e divulgação da INDE
	Dez/10	Encontro com instituições acadêmicas
	Dez/10	Encontro com instituições e órgãos públicos estaduais e municipais
	Dez/10	Evento de lançamento do Portal SIG Brasil
	Dez/10	Workshops
Total do CICLO I (Investimento):		R\$ 2.060.700,00
Total do CICLO I (Custeio):		R\$ 7.863.720,00
Custo total do CICLO I:		R\$ 9.924.420,00

¹ Este é o prazo-limite de cada Produto; o Anexo II apresenta o detalhamento de prazos das tarefas por Produto.

8.8 Atualização do Plano de Ação

A implantação do plano será monitorada e avaliada periodicamente. Tais processos de avaliação gerarão relatórios sobre o progresso do plano, contendo informações sobre conquistas, dificuldades e lições aprendidas, subsidiando a atualização do Plano de Ação.

Esta é a 1ª versão do Plano de Ação para Implantação da INDE, cujo foco é o Ciclo I de implantação, conforme definido no presente capítulo.

8.9 Considerações Gerais

A elaboração deste plano iniciou-se logo após a publicação do Decreto nº 6.666/08 e foi concluída dentro do prazo de seis meses estabelecido no mesmo. O documento foi então submetido pelo CINDE à CONCAR, que ao aprová-lo na 14ª Reunião Plenária (27/05/2009) submeteu-o, naquela ocasião, ao MP. Na mesma oportunidade, a CONCAR orientou o CINDE a efetuar revisões de consistência e forma nos Capítulos 1 a 7. A presente versão – denominada de 1ª versão revisada – é fruto deste trabalho.

A finalização do plano dentro do prazo só foi possível graças à dedicação dos participantes do CINDE indicados pelos órgãos componentes da CONCAR para a realização deste trabalho.

O esforço de elaboração deste documento deixou claro que o sucesso no empreendimento de implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais dependerá do efetivo engajamento dos atores federais, devendo alicerçar-se no estabelecimento de acordos de cooperação entre os órgãos que serão os responsáveis pela gestão, desenvolvimento, implementação e gerenciamento comprometido e compartilhado da INDE.

Pode-se afirmar que o ingresso do Brasil no grupo de países que contam com uma IDE dependerá da sinergia de atuação, em parceria, dos diversos atores. Cabe ressaltar ainda que, uma vez definidos pela CONCAR os padrões de dados e metadados necessários para o estabelecimento da INDE, será necessária a adoção, pelo governo brasileiro, de medidas restritivas e norteadoras para as contratações de serviços de aquisição e/ou atualização de dados e informações geoespaciais, objetivando garantir a adesão aos padrões homologados para a INDE.

ANEXO I

Decreto presidencial nº 6.666 de 27/11/2008



**Presidência da República
Casa Civil**

Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO Nº 6.666, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2008.

Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea “a”, da Constituição, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, e no Decreto de 1º de agosto de 2008, que dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR),

DECRETA:

Art. 1º Fica instituída, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), com o objetivo de:

I - promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal, em proveito do desenvolvimento do País;

II - promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR); e

III - evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

§ 1º Para o atingimento dos objetivos dispostos neste artigo, será implantado o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG), que deverá ter no Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado “Sistema de Informações Geográficas do Brasil - SIG Brasil”, o portal principal para o acesso aos dados, seus metadados e serviços relacionados.

Art. 2º Para os fins deste Decreto, entende-se por:

I - dado ou informação geoespacial: aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto;

II - metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração;

III - Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE): conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessários 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;

IV - Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG): sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados; e

V - Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado “Sistema de Informações Geográficas do Brasil - SIG Brasil”: portal que disponibilizará os recursos do DBDG para publicação ou consulta sobre a existência de dados geoespaciais, bem como para o acesso aos serviços relacionados.

§ 1º Os dados estatísticos podem, a critério do órgão produtor, ser considerados como dados geoespaciais, desde que estejam de acordo com a definição do inciso I do *caput*.

§ 2º Serão considerados dados geoespaciais oficiais aqueles homologados pelos órgãos competentes da administração pública federal, e que estejam em conformidade com o inciso I do *caput*.

Art. 3º O compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados é obrigatório para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo federal e voluntário para os órgãos e entidades dos Poderes Executivos estadual, distrital e municipal.

§ 1º Constituem exceção a esta obrigatoriedade as informações cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado, nos termos do [art. 5º, inciso XXXIII, da Constituição](#), e da [Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005](#).

§ 2º Os dados geoespaciais disponibilizados no DBDG pelos órgãos e entidades federais, estaduais, distritais e municipais devem ser acessados, por meio do SIG Brasil, de forma livre e sem ônus para o usuário devidamente identificado, observado o disposto no § 1º.

Art. 4º Os órgãos e entidades do Poder Executivo federal deverão:

I - na produção, direta ou indireta, ou na aquisição dos dados geoespaciais, obedecer aos padrões estabelecidos para a INDE e às normas relativas à Cartografia Nacional; e

II - consultar a CONCAR antes de iniciar a execução de novos projetos para a produção de dados geoespaciais, visando a eliminar a duplicidade de esforços e recursos.

Art. 5º Compete ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como entidade responsável pelo apoio técnico e administrativo à CONCAR:

I - construir, disponibilizar e operar o SIG Brasil, em conformidade com o plano de ação para implantação da INDE, de que trata o inciso VIII do art. 6º;

II - exercer a função de gestor do DBDG, por meio do gerenciamento e manutenção do SIG Brasil, buscando incorporar-lhe novas funcionalidades;

III - divulgar os procedimentos para acesso eletrônico aos repositórios de dados e seus metadados distribuídos e para utilização dos serviços correspondentes em cumprimento às diretrizes definidas pela CONCAR para o DBDG;

IV - observar eventuais restrições impostas à publicação e acesso aos dados geoespaciais definidas pelos órgãos produtores;

V - preservar, conforme estabelecido na [Lei nº 5.534, de 14 novembro de 1968](#), o sigilo dos dados estatísticos considerados dados geoespaciais de acordo com o § 1º do art. 2º; e

VI - apresentar as propostas dos recursos necessários para a implantação e manutenção da INDE.

Parágrafo único. O IBGE enviará à CONCAR, anualmente, relatório das atividades realizadas com base neste artigo.

Art. 6º Compete à CONCAR:

I - estabelecer os procedimentos para a avaliação dos novos projetos de que trata o inciso II do art. 4º;

II - homologar os padrões para a INDE e as normas para a Cartografia Nacional, nos termos do [Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967](#), e do [Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984](#);

III - definir as diretrizes para o DBDG, com o objetivo de subsidiar a ação do IBGE, nos termos do inciso III do art. 5º;

IV - garantir que o DBDG seja implantado e mantido em conformidade com os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, mantidos pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

V - promover o desenvolvimento de soluções em código aberto e de livre distribuição para atender às demandas do ambiente de servidores distribuídos em rede, utilizando o conhecimento existente em segmentos especializados da sociedade, como universidades, centros de pesquisas do País, empresas estatais ou privadas e organizações profissionais;

VI - coordenar a implantação do DBDG de acordo com o plano de ação para implantação da INDE, de que trata o inciso VIII deste artigo;

VII - acompanhar, na forma do parágrafo único do art. 5º, as atividades desempenhadas pelo IBGE previstas no referido artigo; e

VIII - submeter ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão plano de ação para implantação da INDE, para atender ao estabelecido neste Decreto, até cento e oitenta dias após a sua publicação, contendo, entre outros, os seguintes aspectos:

a) prazo para implantação das estruturas física e virtual do DBDG e do SIG Brasil;

b) prazo para a CONCAR homologar normas para os padrões dos metadados dos dados geoespaciais;

c) prazo para os órgãos e entidades do Poder Executivo federal disponibilizarem para a CONCAR e armazenarem, no servidor do sistema de sua responsabilidade, os metadados dos dados geoespaciais de seu acervo;

d) prazo para início da divulgação dos metadados dos dados geoespaciais e da disponibilização dos serviços relacionados, pelo SIG Brasil;

e) regras para disponibilização na INDE dos metadados de novos projetos ou aquisições de dados geoespaciais; e

f) recursos financeiros necessários para a implantação da INDE, ouvido o IBGE, nos termos do inciso VI do art. 5º, incluindo as necessidades do DBDG e do SIG Brasil, bem como os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento de padrões, para divulgação da INDE, capacitação de recursos humanos e promoção de parcerias com entidades e órgãos públicos federais, estaduais, distritais e municipais.

Art. 7º Caberá à Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, promover, junto aos órgãos das administrações federal, distrital, estadual e municipal, por intermédio da CONCAR, as ações voltadas à celebração de acordos e cooperações, visando ao compartilhamento dos seus acervos de dados geoespaciais.

Art. 8º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de novembro de 2008; 187º da Independência e 120º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Paulo Bernardo Silva

Este texto não substitui o publicado no DOU de 28.11.2008

ANEXO II

Quadros com detalhamentos das linhas de ação/produtos, por categoria da INDE e totais de custos do Ciclo I

CATEGORIA: GESTÃO (Continua)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Programa ou Ação INDE no PPA		
DESCRIÇÃO	Programa ou ação através da qual serão liberados os recursos financeiros para execução do Plano de Ação da INDE.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Revisar atividades definidas no Plano.	IBGE	Nov/2009
	Detalhar programa ou ação.	IBGE	Dez/2009
	Incluir a INDE como programa ou ação no PPA.	MP	Jan/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Estrutura de coordenação da INDE		
DESCRIÇÃO	Modelo de organização e gestão da INDE, constituído pela CONCAR, suas subcomissões técnicas, um comitê especializado (Comitê Técnico da INDE) e Grupos de Trabalho.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Formalizar a estrutura e modelo de coordenação e gestão da INDE.	CONCAR	Nov/2009
	Consolidar proposta de quadros das subcomissões técnicas da CONCAR.	CONCAR/SE	Dez/2009
	Aprovar novas atribuições e quadros das subcomissões.	CONCAR	Mar/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Comitê Técnico da INDE		
DESCRIÇÃO	Comitê especializado da CONCAR encarregado de coordenar a operacionalização do Plano de Ação da INDE.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Consolidar a proposta da estrutura, atribuições e modelo de funcionamento do Comitê Técnico.	CONCAR/SE	Dez/2009
	Aprovar criação e constituir Comitê Técnico.	CONCAR	Mar/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Grupos de Trabalho		
DESCRIÇÃO	Grupos de especialistas encarregados de operacionalizar o Plano de Ação da INDE, sob a supervisão, orientação e acompanhamento do Comitê Técnico e das subcomissões da CONCAR.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Criar Grupos de Trabalho de acordo com as demandas efetivas de apoio ao trabalho do Comitê Técnico, observando recomendações do Capítulo 8 – Seção 8.2 do Plano de Ação da INDE.	Comitê Técnico	Mar/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Normas básicas de segurança		
DESCRIÇÃO	Normas para tráfego e divulgação de dados da INDE.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Levantar as normas básicas de segurança com a GSI.	Comitê Técnico/GSI	Abr/2010
	Adquirir certificado digital de segurança.	Comitê Técnico	Abr/2010

CATEGORIA: GESTÃO (Continuação)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Instrumento legal com as regras de funcionamento e participação na INDE		
DESCRIÇÃO	Instrumento que formaliza e define as regras de participação, difusão, divulgação e uso dos dados geoespaciais na INDE.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Elaborar modelo genérico de termo de adesão à INDE.	SPI	Dez/2009	
Elaborar modelo para acordos de cooperação técnica visando ao compartilhamento da produção e manutenção dos dados disponíveis na INDE.	SPI	Jun/2010	
Elaborar modelo para acordos entre a INDE e instituições desprovidas de estrutura adequada ao DBDG.	SPI	Jun/2010	
Diagnosticar os fatores norteadores sobre a preservação do acervo, difusão e divulgação, e deveres de uso.	SDE/SLN Comitê Técnico	Jun/2010	
Realizar estudos sobre direitos autorais, preservação e deveres de uso.	SDE/SLN Comitê Técnico	Jun/2010	
Elaborar regras de participação na INDE garantindo os direitos autorais e uso das informações disponibilizadas.	SDE/SLN Comitê Técnico	Jun/2010	
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Plano de Ação para o Ciclo II		
DESCRIÇÃO	Plano de Ação contendo as atividades a serem executadas e os respectivos recursos necessários para a implantação do Ciclo II.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Definir atividades a serem executadas no Ciclo II.	CONCAR/SPA Comitê Técnico	Jun/2010	
Definir os recursos necessários para a execução das atividades do Ciclo II.	CONCAR/SPA Comitê Técnico	Jun/2010	
Elaborar o Plano.	CONCAR/SPA Comitê Técnico	Jun/2010	
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Avaliação da implantação		
DESCRIÇÃO	Processo de avaliação da implantação.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Estabelecer os mecanismos de avaliação.	Comitê Técnico	Dez/2009	
Avaliar o desempenho do Plano.	Comitê Técnico	Dez/2010	

CATEGORIA: GESTÃO (Conclusão)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Acordos e convênios de cooperação e de compartilhamento de dados		
DESCRIÇÃO	Promoção de parcerias com entidades e órgãos públicos no âmbito do governo federal, estadual, distrital e municipal.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Visitar entidades e órgãos públicos do governo federal.	CONCAR	Jul/2010	
Formalizar os acordos de cooperação técnica com entidades e órgãos públicos federais por meio do termo de adesão.	CONCAR	Jul/2010	
Visitar entidades e órgãos públicos dos governos estaduais.	CONCAR	Dez/2010	
Formalizar os acordos de cooperação técnica com entidades e órgãos públicos estaduais por meio do termo de adesão.	CONCAR	Dez/2010	

CATEGORIA: NORMAS E PADRÕES

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Padrão dos metadados geoespaciais		
DESCRIÇÃO	Elaborar, submeter a consulta pública, homologar e publicar o padrão dos metadados que será usado na INDE.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Submeter o perfil a consulta pública.	CEMG ⁽¹⁾	Out/2009
	Promover reunião de consolidação da consulta pública.	CEMG	Out/2009
	Homologar o Perfil MGB.	CONCAR	Nov/2009
	Publicar o padrão de metadados geoespaciais.	CONCAR	Dez/2009
	Reproduzir o padrão de metadados geoespaciais.	CONCAR/SE	Fev/ 2010

Nota: Conforme exigido pelo Art. 6º, inciso VIII, Item e.
(1) Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais.

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Normas, padrões e especificações definidos e atualizados		
DESCRIÇÃO	Elaborar, submeter a consulta pública, homologar e publicar a documentação de referência para as questões de padronização dos dados.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Levantar os padrões ainda não identificados e os responsáveis por sua elaboração.	Comitê Técnico	Abr/2010
	Elaborar os padrões de dados, dos dados que não foram identificados.	Comitê Técnico	Dez/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados oficiais - Nomes Geográficos.	CNGEO ⁽²⁾	Ago/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados de referência - Cartas Gerais do tipo Cartaimagem e Ortofotocarta.	DSG/IBGE	Ago/2010
	Especificar as técnicas do controle geodésico para os dados da rede planimétrica, altimétrica e maregráfica.	IBGE	Ago/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados vetoriais na escala 1:1.000.000 e menores.	IBGE	Dez/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados vetoriais nas escalas 1:250.000 e maiores (ET-ADGV, ET-PDG, ET-RDG).	DSG	Maio/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados vetoriais de mapeamento cadastral.	CNMC ⁽³⁾	Dez/2010
	Especificar as técnicas referentes ao mapeamento temático: geológico, recursos minerais, geoquímica, geofísica e hidrologia.	CPRM	Dez/2011
	Especificar as técnicas referentes aos dados temáticos de Geologia (sistematização de informações), Hidrogeologia, Hidroquímica, Geomorfologia, Solos (sistematização de informações), Cobertura e Uso da Terra, Vegetação, Biomas, Recursos Hídricos, Coleções Científicas.	IBGE	Dez/2011
	Especificar as técnicas referentes aos dados geoespaciais especiais da Cartografia Náutica das cartas sinóticas e cartas náuticas matriciais e Aviso aos navegantes.	CHM	Ago/2010
	Elaborar as especificações técnicas referentes aos dados geoespaciais especiais da Cartografia Aeronáutica.	ICA	Ago/2010
	Solicitar as especificações técnicas referentes aos dados temáticos de Solos.	EMBRAPA	Ago/2010
	Especificar as técnicas referentes aos dados matriciais.	CONCAR	Dez/2010

(2) Comitê de Nomes Geográficos.

(3) Comitê de Normalização do Mapeamento Cadastral.

CATEGORIA: DADOS E METADADOS

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Plano de ação dos atores produtores de dados
DESCRIÇÃO	Plano detalhado, amparado pela legislação em vigor, por instituição, que explicita os dados, necessidades materiais e serviços (inclusive elaboração de conversores de dados) e de capacitação, cronograma de execução e de aplicação de recursos com a finalidade de se incorporar à INDE.

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Elaborar um modelo de plano de ação para os produtores de dados se incorporarem à INDE (Ciclo I) e promover um encontro técnico entre os atores.	Comitê Técnico	Mar/2010
Elaborar os planos pelos atores produtores responsáveis.	Comitê Técnico/ Atores produtores	Mar/2010
Avaliar e elaborar um plano integrado (dados e metadados).	Comitê Técnico	Abr/2010
Repassar recursos para execução do plano integrado.	MP	Abr/2010

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Catálogo de metadados geoespaciais
DESCRIÇÃO	Conjunto distribuído de metadados que descrevem os dados geoespaciais, segundo o padrão definido na INDE.

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Customizar o GeoNetwork (perfil completo).	CEMG	Jan/2010
Promover Workshop de capacitação das instituições.	CEMG e Comitê Técnico	Abr/2010
Disponibilizar os metadados geoespaciais nos servidores do DBDG.	Atores produtores	Jun/2010

CATEGORIA: TECNOLOGIA

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Serviços de sistemas – DBDG		
DESCRIÇÃO	Contratação de empresas para serviços gerais de desenvolvimento e manutenção corretiva e evolutiva dos nós do DBDG, nos atores federais.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Especificar e licitar contratação de empresas.	Comitê Técnico / IBGE	Jun/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Portal SIG Brasil		
DESCRIÇÃO	Interface virtual do DBDG, que possibilita a publicação e consulta de informações sobre dados geoespaciais e serviços, facilitando a localização e o acesso a esses recursos.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Criar Portal SIG Brasil para o seu lançamento.	Comitê Técnico / IBGE	Jun/2010
	Homologar o Portal SIG Brasil.	CONCAR	Dez/2010
	Integrar o catálogo de serviços da INDE com o catálogo de serviços do Governo Eletrônico.	CONCAR/SE/ Comitê Técnico/ e-PING	A definir
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Rede de nós do DBDG		
DESCRIÇÃO	Sistema de servidores de dados, grupados em nós, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Levantar quantas instituições necessitarão receber a estrutura básica para se integrarem à INDE no Ciclo I.	Comitê Técnico	Mar/2010
	Elaborar termo de referência para aquisição dos componentes de hardware previstos para um nó do DBDG.	Comitê Técnico	Mar/2010
	Adquirir hardware para os nós do DBDG.	Atores	Mai/2010
	Avaliar necessidade de hardware adicional para o nó de hospedagem e Portal, e adquirir se necessário.	Comitê Técnico / IBGE	Mai/2010
	Disponibilizar nós das instituições identificadas para o Ciclo I.	Atores	Dez/2010

CATEGORIA: CAPACITAÇÃO (Continua)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Programa de Capacitação e Treinamento		
DESCRIÇÃO	Programa que tem por objetivos: sensibilizar, conscientizar e motivar os públicos-alvos para adesão à INDE; capacitar e instrumentalizar o conhecimento e o uso das normas, padrões e especificações associados; as características dos dados e informações, produtos e serviços; e os processos de produção de dados e metadados geoespaciais; e capacitar e instrumentalizar o desenvolvimento, gerenciamento, manutenção e operação do DBDG e SIG Brasil; além de promover e motivar a inserção da temática de INDE nas instituições de ensino e pesquisa.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Compor Programa de Capacitação e Treinamento da INDE.	Comitê Técnico	Mai/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Conteúdo programático dos módulos de capacitação e treinamento		
DESCRIÇÃO	Elaborar os conteúdos programáticos quanto aos requisitos técnicos e operacionais relativos aos módulos de capacitação previstos.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Elaborar termo de referência para contratação de consultoria especializada para estruturação do conteúdo programático dos módulos referentes ao DBDG e SIG Brasil.	Comitê Técnico / IBGE	Abr/2010
	Contratar serviço especializado para elaboração de conteúdo.	Comitê Técnico / IBGE	Mai/2010
	Estruturar e fornecer o conteúdo programático dos módulos de dados e metadados de referência (Guia com orientações de preenchimento do Perfil MGB, conversores de dados, e outros previstos nos módulos de capacitação do Capítulo 6).	Comitê Técnico	Jul/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Instrutores / multiplicadores capacitados		
DESCRIÇÃO	Habilitar os servidores indicados pelos órgãos partícipes para serem instrutores / multiplicadores.		
	ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
	Capacitar os multiplicadores da INDE para os módulos de dados de referência e metadados: gestores, produtores, usuários e gerenciamento / DBDG / Portal.	Comitê Técnico	Mai/2010 a Out/2010
	Avaliar o conteúdo programático estruturado por módulos de dados de referência e metadados geoespaciais, ministrados aos instrutores / multiplicadores.	Comitê Técnico	Ago/2010 a Dez/2010

CATEGORIA: CAPACITAÇÃO (Conclusão)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO): Conteúdos programáticos dos módulos de capacitação e treinamento formatados

DESCRIÇÃO Composição e formatação dos módulos de capacitação e treinamento para os públicos-alvos: gestores, produtores, usuários e tecnologia.

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Elaborar termo de referência para contratação de consultoria especializada para formatar o conteúdo programático considerando os aspectos pedagógicos, didáticos e motivacionais, dos módulos na modalidade presencial.	Comitê Técnico	Mar/2010
Contratar consultoria.	Comitê Técnico / IBGE	Mai/2010
Formatar os conteúdos programáticos dos módulos (presencial).	Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO): Material didático para os módulos de capacitação e treinamento reproduzidos

DESCRIÇÃO Reprodução do material didático, com os aspectos pedagógicos, didáticos e motivacionais incorporados.

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Elaborar termo de referência para contratação de serviço especializado em reprodução de material didático.	Comitê Técnico	Mar/2010
Contratar serviço especializado.	Comitê Técnico	Abr/2010
Reproduzir material didático.	Serviço contratado	Mar/2010 a Dez/2010

CATEGORIA: DIVULGAÇÃO (Continua)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Plano de difusão e divulgação		
DESCRIÇÃO	Documento contendo as diretrizes de difusão e divulgação para a INDE.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Compor o Plano de Comunicação da INDE.	Comitê Técnico	Mar/2010	
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Evento de lançamento da INDE		
DESCRIÇÃO	Evento para divulgação preliminar, com a assinatura de termos de cooperação dos fornecedores dos dados iniciais da INDE.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Promover reuniões para planejar a realização dos eventos.	Comitê Técnico / CONCAR/SE e MP	Mar/2010	
Realizar o evento.	CONCAR/SE e MP	Mar/2010	
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Encontro com instituições e órgãos públicos federais		
DESCRIÇÃO	Reunião visando informar e estimular parcerias com entidades e órgãos públicos no âmbito do governo federal com possíveis assinaturas de acordos no lançamento do Portal.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Promover reuniões para planejar e realizar o evento.	Comitê Técnico	Mai/2010	
Realizar o evento.	Comitê Técnico / Serviço contratado	Mai/2010	
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Comunicação e divulgação da INDE		
DESCRIÇÃO	Conjunto de ações que visam promover e divulgar a importância da INDE e suas aplicações e utilidades.		
ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO	
Elaborar termo de referência e licitar contratação de empresa de comunicação para realizar as atividades previstas no Capítulo 7 – Ciclo I (criação de logomarca e identidade visual, materiais gráficos e eletrônicos, assessoria de imprensa, vídeo, desenho do website para lançamento do SIG Brasil, etc.).	Comitê Técnico	Abr/2009	
Contratar serviço especializado de comunicação	Comitê Técnico / IBGE	Jun/2010	
Planejar e viabilizar a divulgação da INDE em eventos relacionados ao tema.	Comitê Técnico	Dez/2010	
Coordenar a execução de atividades de apoio pela empresa contratada.	Comitê Técnico		

CATEGORIA: DIVULGAÇÃO (Conclusão)

PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Encontro com instituições acadêmicas (Universidades, Centros de Pesquisa e Escolas Técnicas)		
DESCRIÇÃO	Reunião visando informar e estimular parcerias com a área acadêmica (Universidades, Centros de Pesquisa e Escolas Técnicas) com possíveis assinaturas de acordos de cooperação e intercâmbio.		
ATIVIDADES		RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Promover reuniões para planejar a realização do evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
Realizar o evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Encontro com instituições e órgãos públicos estaduais e municipais		
DESCRIÇÃO	Reunião visando informar e estimular parcerias com entidades e órgãos públicos no âmbito dos governos estaduais e municipais com possíveis assinaturas de acordos no evento de lançamento do Portal versão 2.		
ATIVIDADES		RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Promover reuniões para planejar a realização do evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
Realizar o evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Evento de lançamento do Portal SIG Brasil		
DESCRIÇÃO	Evento de divulgação do SIG Brasil e DBDG.		
ATIVIDADES		RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Promover reuniões para planejar a realização do evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
Realizar o evento.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
PRODUTO (LINHA DE AÇÃO):	Workshops		
DESCRIÇÃO	Eventos para públicos-alvo especializados para a divulgação da INDE.		
ATIVIDADES		RESPONSÁVEL	PRAZO / PERÍODO
Promover reuniões para planejar a realização dos eventos.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
Realizar os eventos.		Comitê Técnico / Serviço contratado	Dez/2010
Total do Ciclo I (Investimento)		R\$ 2.060.700,00	
Total do Ciclo I (Custeio)		R\$ 7.863.720,00	
Custo Total do Ciclo I		R\$ 9.924.420,00	

ANEXO III

Composição do Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - CINDE

PARTICIPANTES DO CINDE

PARTICIPANTES DO CINDE	ÓRGÃO
Agustin Justo Trigo	MMA/ANA
Alan Juliano da Rocha Santos	SEPLAN/SE
Alessandro Schmidt (CC)	DHN/CHM
Alexandre de Amorim Teixeira	MMA/ANA
Alexandre Iamamoto Ciuffa	SEPLAN/SP - IGC
Alice Maria Barreto Vieira	IBGE
Anna Lucia Barreto de Freitas	IBGE
Antonio Carvalho Filho	IBGE
Antonio Fernando Garcez Faria (CMG)	DHN/CHM
Antonio Henrique Correia (Maj.)	DSG
Aramis Ribeiro Motta	GS/PR
Camila Bassetto	ICA
Carlos Alberto dos Santos	IBGE
Carlos Fernando Quartaroli	EMBRAPA
Celso Donizetti Talamoni	SEPLAN/SP - IGC
Celso José Monteiro Filho	IBGE
Charles Capella de Abreu	Ministério do Turismo
Claudio João Barreto dos Santos	IBGE
Clodoveu Davis	UFMG
Divino Cristino de Figueiredo	CONAB
Dulce Santoro Mendes	IBGE
Edaldo Gomes	MDA/INCRA
Edmar Moretti	MMA/CGTI
Elaine Villares Silveira	DHN/CHM
Elaine Xavier	MP/SPI
Eliana Maria Khalil Mello	MCT/INPE
Eugênio José Saraiva Câmara Costa	Ministério dos Transportes/SPNLT
Fernanda dos Santos Lopes Cruz	SEPLAN/SE
Flávia Dantas Moreira	SEPLAN/SE
Francisca Luíza Gimenez Cardieri	EMPLASA
Gabriel Dietzsch (1º Ten. Eng.)	ICA
Giovanna Altomare Catão	IBGE
Graciosa Rainha Moreira	IBGE
Hélio Gouvêa Prado (Cel.)	DSG
Hellen Cano	IBGE
Herben Kally de Almeida	IBGE
Hesley da Silva Py	IBGE
Humberto Mesquita Navarro Junior	MMA
Isabel de Fátima Teixeira Silva	IBGE
Izabella Maria Swierczynskizs	SEPL/Paraná
Jece Lopes	ANTT / SUEME / GEINT
João Bosco de Azevedo	IBGE
João Cândido de Melo Júnior	MME/DS/DNPM/PE
João Henrique Gonçalves	CPRM
Jorge Dirceu de Melo Cerqueira (Cap.)	GS/PR
José Carlos Louzada	IBGE

PARTICIPANTES DO CINDE	ÓRGÃO
José Eduardo Bezerra da Silva	IBGE
José Enílcio Rocha Collares	IBGE
José Mauro de Moura Alves (Cel.) R1	DSG
Judson Magno da Silva Matos	MDA/INCRA
Julia Célia Mercedes Strauch	IBGE
Karênina Martins Teixeira	Ministério dos Transportes/SPNLT
Leonardo Arthur Esteves Lourenço (1º Ten.)	DSG
Leonardo Marini Pereira (1º Ten. Eng.)	ICA
Leonardo Pozzo Rodarte	ANTT/SUPLA/GEINF
Leonel Antônio da Rocha Teixeira	MMA/SEDR
Linda Soraya Issmael (Cap.)	DSG
Luciana Ferreira Lau	IBGE
Luciana Medeiros Senra	Ministério das Cidades
Luigino Italo Palermo	IBGE
Luis Cavalcanti da Cunha Bahiana	IBGE
Luis Fernando Bueno	CENSIPAM
Luis Geraldo Ferreira	INPE
Luíz Henrique Moreira de Carvalho (ST)	DSG
Márcia de Almeida Mathias	IBGE
Marcio Bomfim P. Pinto	MMA/ANA
Marcio Constant de Andrade Reis	ANEEL/SGI
Márcio Lúcio Corrêa	Ministério do Turismo
Marcos Ferreira dos Santos	IBGE
Margareth Simões P. Meirelles	EMBRAPA
Maria Cecília Parente Badauy	ANTAQ/Dir. Vias Naveg.
Maria do Carmo Dias Bueno	IBGE
Maria Elisabete Silveira Borges	MMA/SEDR
Mariano Frederico Pascual	IBAMA
Marlon Crislei Silva	IBAMA/CRS
Massashige Takiguchi	IBGE
Maurício Dayrell	MMA
Moema José de Carvalho Augusto	IBGE
Osvaldo da Cruz Morett Netto (Cap.)	DSG
Nadima Sayegh Ezarani	GS/PR
Nicolas de Andrade Roscher (CF)	DHN/CHM
Nina Figueira Maltz (Tenente)	DSG
Omar Antonio Lunardi (Cel.)	DSG
Oséias Borges dos Santos (Cap.)	DSG
Patricia Rizzi	MMA/ICBIO
Paulo Roberto de Miranda Barros (Cel.)	GS/PR
Paulo Roberto de Noronha Denys	Ministério dos Transportes/SPNLT
Paulo Roberto Martini	INPE
Paulo Roberto Xavier Ferreira	ANTAQ/Dir. Vias Naveg.
Priscila Lopes Soares da Costa	MMA/SEDR
Priscilla May Delany Masson	EMPLASA
Rafael March Castañeda Filho	IBGE
Ricardo Forim Lisboa Braga	IBGE
Ricardo Peng	MMA/SEDR
Ricardo Ramos Freire (EN)	DHN/CHM
Roberto Maisenhelder (T)	DHN/CHM

PARTICIPANTES DO CINDE	ÓRGÃO
Roberto Penido Duque Estrada (TC)	DSG
Rogério Luis Ribeiro Borba	IBGE
Shigemaru Nakayama	EMPLASA
Sílvio Barbosa da Silva Júnior	ANTT/SUEME/GEINT
Sonia Albieri	IBGE
Sonia Maria Alves da Costa	IBGE
Sueli Borges da S. Gouvêa	CPRM
Thaís Machado Scherrer	MCT/CNPQ
Valéria Oliveira Henrique de Araújo	IBGE
Valther Xavier Aguiar	ANEA
Verner Riebold	Ministério dos Transportes/DNIT
Walter Uchoa Dias Junior	SEPLAN/SE
Wesley Silva Fernandes	IBGE
Wladimir da Silva Meyer (Maj.)	DSG