

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Instituto de Geociências

**A Metodologia de Disseminação da Informação
Geográfica e os Metadados**

por
Luís Fernando Barbosa de Almeida

Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Tese de Doutorado

Orientador:
Prof. Jorge Xavier da Silva, Ph.D.

Rio de Janeiro
1999

A Metodologia de Disseminação da Informação
Geográfica e os Metadados

por
Luís Fernando Barbosa de Almeida

Tese submetida ao corpo da docente do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor.

Aprovada por:

Prof. Dr. Jorge Xavier da Silva

Prof. Dr. Carlos Alberto Nunes Cosenza

Prof. Dr. Cláudio Bettini

Prof. Dr. José Alberto Quintanilha

Profa. Dra. Evelyn M. Leão de Moraes Novo

Rio de Janeiro, 16 de março de 1999

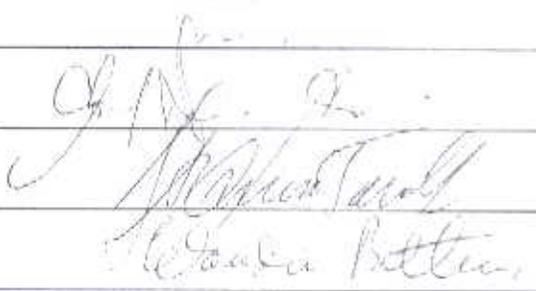
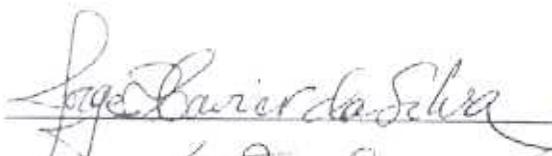
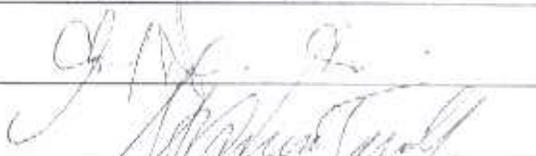
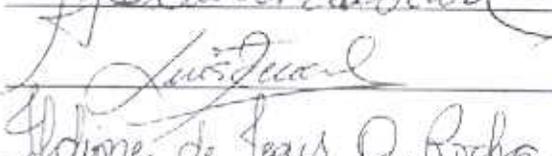
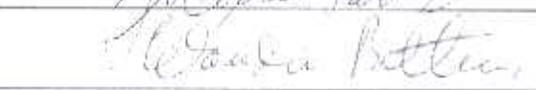
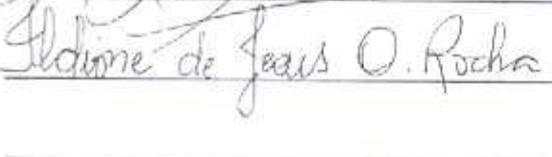


19ª ATA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM GEOGRAFIA

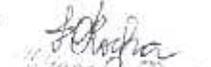
Às dez horas do dia vinte dezesseis de mil novecentos e noventa e nove, no Salão Nobre da Decania do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, reuniu-se a Banca Examinadora de Tese de Doutorado em Geografia, aprovada pelo Senhor Diretor Adjunto de Pós-Graduação do Instituto de Geociências no dia quatro de março do corrente ano, conforme Resolução do CEPG de número 02/95 de sete de abril de mil novecentos e noventa e cinco, constituída pelos Professores Jorge Xavier da Silva- orientador - Presidente -, José Alberto Quintanilha, Evlyn Marcia Leão de Moraes, Carlos Alberto Nunes Cosenza e Cláudio Bettini, para proceder ao Exame de Tese de Doutorado em Geografia de LUIS FERNANDO BARBOSA DE ALMEIDA, que versa sobre "A Metodologia da Disseminação da Informação Geográfica e os Metadados". Aberta a sessão, o Presidente da Banca Professor Jorge Xavier da Silva passou a palavra ao candidato que fez um resumo da Tese em julgamento. Depois foi passada a palavra aos Examinadores Professores José Alberto Quintanilha, Evlyn Leão de M. Novo, Carlos Alberto Nunes Cosenza e Cláudio Bettini que elogiaram e fizeram considerações críticas ao trabalho apresentado. Encerrado o Exame a Banca reuniu-se na sala ao lado para efectuar o julgamento, voltando logo a seguir para anunciar o resultado. A Banca reconhece a qualidade da Tese e APROVA o candidato no Exame de Tese de Doutorado em Geografia. Nada mais havendo a tratar o Presidente da Banca

— 1 —

Professor mandou lavrar a presente Ata, que eu, Ildione de Jesus O. Rocha, Assistente em Administração do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, assino com os demais membros da Banca Examinadora e o candidato. Rio de Janeiro, 16 de março de 1999.

Obs. Na 1ª página onde se lê "As dez horas do dia vinte dezesseis de mil novecentos e noventa e nove, leia-se, às dez horas do dia dezesseis de março de mil novecentos e noventa e nove".


Ildione de Jesus O. Rocha
CPF nº 28864
em Exercício



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

O Reitor da Universidade Federal do Rio de Janeiro, tendo em vista a conclusão do
Curso de Pós-Graduação n.º INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

por LUIS FERNANDO BARBOSA DE ALMEIDA,

nascido em RIO DE JANEIRO no dia 24 de SETEMBRO de 1957,

expede o presente diploma de Doutor em CIÊNCIAS - GEOGRAFIA

Rio de Janeiro, 21 de JUNHO de 1999

Luis F. Barboza
Diplomado

Luiz Fernando Barbosa de Almeida
Diretor

[Signature]
Reitor

MEC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
 Diploma registrado sob n.º 35 225
 Livro 10 fls. 16 em 18 / 8 / 99
 Processo n.º 23079.008499/99-16
 por delegação de competência do Ministério da
 Educação e Cultura nos termos da Portaria
 MEC / DAU n.º 71 de 21/10/1977.

Divisão de Diplomas 18 / 8 / 99

Raquel Pinheiro da S. Carvalho
 FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL
 RAQUEL PINHEIRO DA S. CARVALHO
 Assist. Adm. Reg.: 009996-5
 Divisão de Diplomas / SG-1/UFRJ

VISTO: *deusabeit*
 DIRETOR DA D. D.

Profª Alma Rodrigues Diniz
 Diretora da Divisão de Diplomas / SG-1 UFRJ
 Reg 033950-6

 UFRJ
 Antonio MacDowell de Figueiredo
 Sub-Rector de Ensino para
 Graduados e Pesquisa / SR-2

CIÊNCIAS-GEOCIVILIA
 25 DE SETEMBRO 1999
 LUIS FERNANDO BARBOSA DE VILHELA
 INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Almeida, Luís Fernando Barbosa de

910.285 CDD

A Metodologia de Disseminação da Informação Geográfica e os Metadados. Rio de Janeiro: UFRJ/IGEO, 1998.

183 p.

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCMN/IGEO/Departamento de Geografia/Programa de Pós-Graduação em Geografia

1. Metadados. 2. Metabases. 3. Informação Geográfica
4. Geoprocessamento 5. Informação Georreferenciada. 6. Informação na Internet.
7. Protocolo Z39.50. 8. Câmara de Compensação. 9. Estruturação de Documentos Digitais. 10. Bibliotecas Digitais. 11. Interoperabilidade de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). 12 GIS. 13. Análise Ambiental. 14. Tese de Doutorado (UFRJ/CCMN/IGEO/Departamento de Geografia/Programa de Pós-Graduação em Geografia).

À Marise, Caio e Camila, pelo amor que me permitiu realizar esta tese.

Ao mestre e amigo Carlos Alfredo Guimarães da Vinha pelo apoio decisivo.

Agradecimentos

Inicialmente, gostaria de demonstrar toda a minha gratidão ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Jorge Xavier da Silva, coordenador do LAGEOP - Laboratório de Geoprocessamento da UFRJ. Devo a ele o incentivo a tentar o doutorado, bem como o total apoio quando apresentei o tema dos metadados, que estava começando a desenvolver profissionalmente, para a tese.

Um agradecimento especial deve ser feito à CPRM - Serviço Geológico do Brasil, nas pessoas dos meus chefes e amigos, geofísico Ricardo Moacyr de Vasconcellos e geólogo Paulo César Azevedo Branco. Desde que comecei a trabalhar na CPRM, há dois anos e meio, eles me sugeriram utilizar o tema dos metadados, um tema pioneiro que estávamos prestes a desenvolver profissionalmente, também como tema de tese. A partir desse instante, não foram poucas as demonstrações de paciência e incentivo as quais, finalmente, resultaram nesta tese.

Outro colega de trabalho, geólogo Carlos Alfredo Guimarães da Vinha, meu caro amigo "sargentão", também é merecedor de um agradecimento especial, devido à sua participação fundamental no desenvolvimento da tese, através da estruturação inicial, da correção das primeiras provas, enfim, ajudando em todas as etapas, além de mostrar um lado seu até então desconhecido: a paciência tibetana.

Seria injusto não citar outros colegas da Divisão de Geoprocessamento (DIGEOP) da CPRM e do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEOP) da UFRJ que, de uma forma ou outra, me incentivaram, inclusive me dando "bronca" quando eu começava a esmorecer por não cumprir os prazos. Da CPRM: geólogo Álvaro Gomes Barcellos, analista de informações João Batista Vasconcelos Dias Júnior, analista de informações Suely Borges da Silva Gouvêa, geólogo Jorge Pimentel, geóloga Patrícia Durringer Jacques e geólogo Eduardo Mendes de Oliveira Castro. Da UFRJ: geógrafo Luiz Mendes de Carvalho Filho, geógrafo Oswaldo Elias Abdo, analista de sistemas Osmar Moreira de Oliveira e administradora Rosângela Garófalo. A todos o meu muito obrigado.

Finalmente, não poderia deixar de citar minha família, sustentáculo sem o qual,

certamente, o doutorado nem teria começado. Minha mulher, Marise Diuana de Almeida, grande companheira e verdadeira “chefe” da família, sempre me apoiando com seu carinho e amor, além de se ocupar da parte mais chata, que é a administração da casa. Te amo. Aos meus filhos Caio e Camila, jóias brutas que nós, como pais, procuramos lapidar durante toda a nossa vida, por suportarem todo o meu nervosismo e impaciência, quando o rumo traçado para a tese não se concretizava exatamente como o esperado. Amo vocês. Ao meu pai Anibal e à minha falecida mãe Hilda (que com certeza deve estar vibrando lá em cima), pela educação e rígidos valores morais e éticos que procuraram me ensinar. Adoro vocês. Devo também agradecimentos à minha nova família: à minha bisa por adoção Amélia (avó da minha mulher); à minha sogra Lucy, desculpando-me por todos os desentendimentos passados, os quais talvez nunca consiga explicar; e à memória de meu falecido sogro Victor, pela correção com que sempre pautou sua vida. Obrigado.

Resumo

ALMEIDA, Luís Fernando Barbosa de Almeida. A Metodologia de Disseminação da Informação Geográfica e os Metadados.

Orientador: Prof. Jorge Xavier da Silva, Ph.D.. Rio de Janeiro: UFRJ/CCMN/IGEO/Departamento de Geografia, 1998. Dissertação de Doutorado.

Esta tese se propõe a apresentar uma metodologia para a criação e disseminação de metadados, isto é, dados sobre dados, de documentos utilizados nas Geociências.

Os métodos tradicionais de catalogação de documentos bibliográficos, onde a informação básica restringe-se ao autor, ao título, ao assunto e a palavras-chaves, conquanto seja um método eficaz para a maioria dos usuários, não satisfaz totalmente à necessidade de informação dos profissionais de Geociências. Um exemplo típico ocorre quando se deseja acesso à informação territorializada. Numa biblioteca tradicional, tal pesquisa somente poderia ser feita através do nome da unidade geográfica, como por exemplo, unidade da federação, município, bairro, etc., e nunca através dos limites geográficos.

Em termos de Geociências, devido ao rápido avanço tecnológico, principalmente nas áreas das telecomunicações, computação e de informação, os produtos devem ser melhor apresentados e disponibilizados, o que recai, num primeiro momento, nos metadados. Como este conceito é relativamente novo e permite diversas interpretações, são discutidas as diversas vertentes, com ênfase na conceituação teórica e prática dos metadados, incluindo a sua padronização e como podem ser disponibilizados para consulta na Internet.

O assunto metadados já vem sendo tratado há pelo menos dez anos nos países mais desenvolvidos. Apesar da sua disseminação esbarrar nos problemas tradicionais de cultura de trabalho, em termos de Brasil, um primeiro esforço de implementá-los, adaptando-os para a realidade brasileira, tem sido realizado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

Neste sentido, a padronização imposta pela proposta de criação de metadados procura suprir esta demanda reprimida por metadados. A estrutura foi montada levando-se em consideração a necessidade do usuário de Geociências, o qual necessita de limites geográficos e outros aspectos importantes que, por vezes, são relegados a segundo plano, tais como informações: detalhadas sobre quem fez o mapa, sobre como adquirir o mapa digital no caso de interesse, cartográficas sobre o mapa, sobre a qualidade intrínseca dos dados e sobre a estrutura lógica (entidades e atributos), dentre outras. De posse de todas essas informações, é possível ao usuário ter um panorama mais completo sobre os dados pesquisados, de forma a facilitar o processo de avaliação e decisão sobre a utilidade ou não dos dados para os fins pretendidos. Este conceito é discutido de forma abrangente.

Outro tópico descrito nesta tese, intimamente relacionado aos metadados, se refere ao conceito de metabases - informação sobre as bases de dados. Um exemplo recente no Brasil, implementada na CPRM e baseada em propostas extraídas desta tese, relaciona-se à disseminação do conhecimento acumulado pelas instituições governamentais que trabalham na região amazônica. Este projeto, liderado pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, visa, num primeiro momento, ao desenvolvimento de uma metabase para as bases de dados pertencentes à maioria das instituições que trabalham na região amazônica e, posteriormente, numa segunda etapa, o projeto visa à definição dos metadados propriamente ditos para essas mesmas bases de dados.

A oferta de bases de metadados descentralizados, com acesso livre e padronizado pela Internet, além da disseminação da informação, representa uma economia considerável de recursos e esforços humanos ao indicar claramente onde encontrar os dados referentes a uma consulta, evitando, principalmente, redundância de trabalho. A metodologia proposta nesta tese representa uma contribuição, destinada a propiciar a utilização de mapas digitais produzidos com objetivos bem determinados, e permitindo assim a aglutinação de esforços, os quais, sem a implantação do conceito de metadados, estariam dispersos e, portanto, com sua utilidade comprometida. Em poucas palavras: informação para os usuários.

Abstract

ALMEIDA, Luís Fernando Barbosa de Almeida. Methodology for the Dissemination of Geographic Information and Metadata.

Advisor: Prof. Jorge Xavier da Silva, Ph.D.. Rio de Janeiro: UFRJ/CCMN/IGEO/Department of Geography, 1998. Doctoral Dissertation.

This thesis intends to present a methodology for the creation and spreading of metadata, data about data, of documents used in the Geosciences.

The traditional methods of cataloguing of bibliographical documents, where the basic information is limited to the author, to the title, to the subject and to the keywords, are an effective resource for most users, although not satisfying the need for information from the Geosciences' professionals. A typical example occurs when someone needs to access geographic information. In a traditional library this search only could be made through the name of the geographic unit, such as: unit of the federation, county, city district, etc..

In terms of the Geosciences, owing to the fast technological progress, mainly in the areas of telecommunication, computation and information, the geoscientific products should be presented and put available in a better way. This relies, in a first moment, on metadata, which is a relatively new concept, allowing several interpretations. This thesis also discusses the several aspects of the metadata, emphasising their theoretical and practical concepts, including their standardization, and how they can be put available for search in the Internet.

Although the metadata subject is being treated for almost ten years in the developed

countries, the traditional problems of culture in the work environment remains in its spreading and acceptance. In Brazil, the CPRM - Geological Survey of Brazil - is doing a first effort of implementing them, adapted to the Brazilian reality.

In this sense, the standardization imposed by the proposal of creation of metadata tries to supply this demand for metadata. The structure was set up considering the Geosciences' users needs for geographical limits and other aspects, normally relegated to the background plan, but that are very important, such as: detailed information about who made the map, information on how to acquire the digital map in case of interest, cartographic information of the map, information about the intrinsic quality of the data and information about the logical structure (entities and attributes), among others. With all this information, the user can have a complete overview of the searched data, in a way that facilitates the evaluation and the decision processes concerning the usefulness of the data for the intended uses. This concept is discussed aiming at the development of a critical mass on the subject.

Another topic closely related with metadata and described in this thesis, refers to the metabase concept - information about metadata bases. A recent example in Brazil, implemented at CPRM based on a proposal extracted from this thesis, is concerned with the spreading of the accumulated knowledge acquired by the governmental institutions that work in the Amazonian region of Brazil. This project, supported by the Ministry of the Environment, aims, in a first moment, the development of a metabase for the metadata that encompasses the majority of the institutions working in the Amazonian region. Later, in a second step, the project aims at the metadata definition itself for the databases pertaining to these same institutions.

The offer of decentralized metadata databases, with free and standardized access through the Internet, besides the spreading of information, represents a considerable saving of resources and human efforts, by showing clearly where to find the data concerning a specific search, and thus avoiding work redundancy. The methodology proposed in this thesis represents a contribution that tries to use digital maps produced with objectives well set up, which allows the agglutination of efforts which, without the implantation of the metadata concept, would be dispersed and without a real usefulness. In a few words: information for the users.

Lista de Figuras

Figura 1 - Geração de Conhecimento a Partir de Dados do Mundo Real	16
Figura 2 - Estrutura em Árvore de uma Parte de um Documento do CPRMd	26
Figura 3- Esquema de Banco de Dados Tradicional.....	63
Figura 4 - Esquema do Sistema Z39.50 com Cliente WWW.....	64
Figura 5 - Fragmento de uma Tela de Pesquisa Z39.50.....	66
Figura 6 - Exemplo do Esquema de Numeração OID.....	70
Figura 7 - Configuração do Software ISite (compatível com o protocolo Z39.50) – apud (NEBERT, 1995)	81
Figura 8 - Esquema Simplificado de Utilização do Padrão Z39.50 na Internet.....	82
Figura 9 - Tela de Inicialização para Conexão Z39.50 (Serviço Init).....	83
Figuras 10 - Formulário de Pesquisa na Base de Metadados (Serviço Search).....	85
Figura 11 – Resultado da Pesquisa retornado pelo Servidor Z39.50	90
Figura 12 - Documento HTML retornado pelo Servidor Z39.50 (Serviço Present).....	91
Figura 13 - Níveis de Interoperabilidade numa Organização.....	100
Figura 14 - Uma Base de Recursos Interoperacional para Ensino de SIG.....	104
Figura 15 - Extensão do Padrão do FGDC para o NBII	135
Figura 16 - Visão Generalizada do Mapa Tectono-Geológico do Brasil, na escala 1:7.000.000....	152

Lista de Tabelas

Tabela 1- Descrição das Seções que Compõem o Padrão CPRMd.....	34
Tabela 2 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 1 – Identificação.....	36
Tabela 3 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 2 - Referência dos Metadados	40
Tabela 4 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 3 – Distribuição	41
Tabela 5 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 4 - Qualidade dos Dados.....	43
Tabela 6 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 5 - Organização Espacial dos Dados..	45
Tabela 7 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 6 - Referência Espacial	46
Tabela 8 - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 7 - Entidades e Atributos	48
Tabela 9 - Analogia entre as Seções do Padrão CPRMd e as do Padrão do FGDC.....	51
Tabela 10 - Analogia entre os Elementos do Padrão CPRMd e os do Padrão do FGDC	52
Tabela 11 - Código OID e Tipo de Dados Recomendado para os Elementos da Estrutura.....	74
Tabela 12 - Comparação entre os Elementos da Biblioteca Tradicional e da Biblioteca Digital	96
Tabela 13 - Possível Modelo Conceitual para a Dimensão Organizacional	100
Tabela 14 - Níveis de Interoperabilidade na Troca de Informação	101

Sumário

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Lista de Figuras	xi
Lista de Tabelas	xii
1. Introdução	1
1.1. Motivação e Noções Preliminares	1
1.2. Objetivos da Tese	5
1.3. Organização da Tese	5
2. Metadados	8
2.1. O Que São e Para Que Servem os Metadados	8
2.2. Padrões de Metadados	10
3. Potencialidades da Estrutura de Metadados para a Análise Geográfica	13
4. Informação na Internet	16
4.1. Considerações Iniciais	16
4.2. Serviços de Informação na Internet.....	16
4.3. Problemas Associados à Falta de Estruturação da Internet	19
4.4. Tendências Atuais de Estruturação na Internet	21
5. Estruturação de Documentos Digitais	23
6. Metodologia para a Criação de Metadados	29
7. Padrão CPRMd para Metadados	32
7.1. Considerações Iniciais	32
7.2. Estrutura do Padrão CPRMd	33
7.3. Declaração de Tipo do Documento (DTD) do Padrão CPRMd.....	48
7.4. Analogia entre o padrão CPRMd e o padrão do FGDC.....	51
8. Metodologia para a Criação de Extensões a um Padrão de Metadados	57

9. O Padrão Z39.50	60
9.1. Histórico do Padrão Z39.50	60
9.2. Conceitos Básicos sobre o Padrão Z39.50	63
9.2.1. Interação “Frontend”	64
9.2.2. Interação Cliente-Servidor	66
9.2.3. Interação “Backend”	68
9.3. Perfil de Aplicação Z39.50 para Metadados Geoespaciais	68
9.3.1. Conceitos Básicos de Perfis	68
9.3.2. Perfil GEO	68
10. Metodologia para a Disseminação de Metadados	76
10.1. Considerações Preliminares sobre Disseminação de Metadados	76
10.2. Câmaras de Compensação (“Clearinghouses”)	76
10.3. Montagem de um Nó de uma Câmara de Compensação	79
10.3.1. Implantação de um Software Z39.50	79
10.3.2. Exemplo Típico de Pesquisa numa Conexão com a CPRM	83
11. Conclusões e Cenários para a Informação Geográfica	93
11.1. Considerações Gerais	93
11.2. Desafios a Serem Enfrentados na Criação de Bibliotecas Digitais	94
11.3. Interoperabilidade de Sistemas de Informação Geográfica	98
11.3.1. Conceitos Básicos sobre Interoperabilidade	98
11.3.2. Interoperabilidade e Educação em Sistemas de Informação Geográfica	104
11.4. Projeto “Terra Digital” (GORE, 1998)	107
11.5. Considerações Finais	109
Apêndice 1 - Descrição dos Campos que Compõem o Padrão FGDC (FGDC, 1994)	111
Apêndice 2 – Extensão do Padrão do FGDC para a NBII dos EUA	135
Apêndice 3 – Estrutura Preenchida para a Metabase BRISA Proposta	139
Apêndice 4 - Protocolo Z39-50-1995	147
Apêndice 5 - Resultado de uma Pesquisa de Metadados na Internet	152
Apêndice 6 - Conceitos Básicos sobre Bibliotecas Tradicionais	165
Anexo 1- Perfil Bib1	168
Referências Bibliográficas	178

1. Introdução

1.1. *Motivação e Noções Preliminares*

Devido ao avanço tecnológico, pode-se considerar que o mundo hoje vive no centro da convergência de três revoluções: telecomunicações, mídias digitais e informação. Obrigatoriamente, as três estão intrinsecamente relacionadas e a sobrevivência de uma depende a eficiência das outras duas, indistintamente (GROSSMAN, 1997).

Nesse contexto está em evidência, atualmente, o campo da Informação Geográfica (IG), ou seja, a tecnologia e prática integrada de levantamento, mapeamento e demais funções correlatas de análise e disponibilização de dados gráficos digitais geoespaciais (NAPA, 1998a). Qualquer estratégia de IG, entretanto, esbarra numa deficiência básica, qual seja, a pouca disponibilidade de dados digitais e, mais ainda, a falta de informação estruturada sobre os dados existentes, principalmente, no caso brasileiro, aqueles executados pelas três esferas do Poder: Federal, Estadual e Municipal.

Num país de recursos escassos e carência de mão-de-obra qualificada, esse desconhecimento implica, muitas vezes, numa duplicação de esforços, numa redundância de dados e, o mais sério, numa total falta de comunicação entre os diversos órgãos, instituições ou empresas produtoras dos dados digitais, impedindo a sinergia que a abordagem atual, multidisciplinar, reclama.

Assim, a criação de metadados (informação sobre os dados digitais produzidos), armazenados em bases de dados localizadas, preferencialmente, junto aos produtores dos dados, e com acesso fácil e interativo através da Internet, pode representar a concretização do acesso democrático a todas as características dos dados geográficos produzidos e/ou disponibilizados, como o conteúdo, a qualidade, a mídia, a forma de intercâmbio, etc..

A denominação metadados é relativamente nova, e descreve um conceito que existe há bastante tempo, sob a forma de catálogos e listas de publicações (SHELLEY, 1995). O prefixo meta, do grego *metá*, significa, entre outras coisas, *além*, *transcendência* e *reflexão crítica sobre* (FERREIRA, 1976). A palavra metadados, com esses sentidos, pode significar *além dos dados*, *que transcendem os dados* ou *reflexão crítica sobre os dados*. Todos estes significados são verdadeiros e representam, cada um a seu modo, uma dimensão do conceito

de metadados:

- além ou que transcendem indica a própria natureza dos metadados: uma descrição completa dos dados e do que eles representam, permitindo decisões quanto a seu possível uso;
- uma *reflexão crítica* representa o desejo intrínseco de se induzir um maior conhecimento sobre o que significam os dados, conduzindo, automática e subliminarmente, a um cuidado maior, ou em termos mais atuais, a uma qualidade maior do que se está produzindo, a partir de considerações sobre a aplicabilidade e a validade do conhecimento adquirido.

Vê-se que qualquer que seja o viés pelo qual se analisa o conceito de metadados, todos desembocam numa clareza e qualidade maior do conjunto de dados, implicando, em última análise, num ganho para a própria Sociedade.

Os metadados são, assim, uma forma de informar às pessoas sobre a existência de um conjunto de dados. O objetivo e o escopo dos metadados estão relacionados diretamente ao tipo de usuário. Assim como ocorre num banco de dados, pode-se ter diferentes visões de um conjunto de metadados. A visão de um gerente de dados, por exemplo, é voltada mais para o lado físico dos dados, para onde e como eles estão armazenados. Um profissional de Geociências, por outro lado, necessita saber o conteúdo técnico-científico dos dados.

Uma comparação bastante útil com livros pode demonstrar o poder dos metadados. Quando se procuram informações numa biblioteca, inicialmente se fornece todo ou parte do título, autor, palavras-chaves, etc.. A bibliotecária, de posse da consulta, retorna, por exemplo, cinco livros que atendem à consulta. O usuário, normalmente, folheia o índice de cada livro para ter um panorama de como o assunto está desenvolvido em cada um, para só então proceder à pesquisa propriamente dita.

Os metadados, de um modo simplificado, além de conterem as informações básicas para a pesquisa, apresentam também, estruturadamente, numa comparação simplificada, as informações do índice analítico. O usuário, de posse dessas informações pertinentes pode, de uma só vez, e de uma forma padronizada, avaliar os dados à luz de suas próprias necessidades. Assim, a estrutura de metadados, além de substituir a ação física da busca por uma pesquisa qualitativa da informação no computador do usuário, onde ele estiver

(processamento realmente distribuído), representa ainda um ganho na quantidade e qualidade da informação relacionada aos dados.

Esta tese pretende iniciar uma discussão não somente sobre a informação relativa aos dados, mas, também, sobre a disponibilização dos próprios dados em si. Um ponto de partida foi dado através da aplicação dessa conceituação na CPRM - Serviço Geológico do Brasil, na Divisão de Geoprocessamento, através da disponibilização de uma base de metadados piloto de alguns dos produtos digitais produzidos na CPRM, com acesso e consulta via Internet.

Um bom modelo de fórum de discussões, sobre a estratégia nacional a ser adotada, pode ser verificado no relatório da Academia Nacional de Administração Pública (NAPA) dos Estados Unidos, intitulado "Informação Geográfica para o Século 21: Construindo uma Estratégia para a Nação" (NAPA, 1998b). Todas as recomendações do relatório visam o desenvolvimento de uma Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (NSDI - National Spatial Data Infrastructure), constituída por uma rede de equipamentos, de tecnologia e pessoal necessários para adquirir, processar, armazenar e distribuir dados geográficos. Aqui também se encaixa o conceito de "Terra Digital", proposta apresentada pelo vice-presidente Al Gore (GORE, 1998), visando à representação cartográfica e temática da Terra, com resolução de um metro, disponível na Internet. Assim, é imediata a dedução sobre a importância dos metadados no cenário traçado para o século 21.

Anteriormente, o próprio governo dos Estados Unidos, iniciando essa estratégia, publicou uma ordem executiva regulamentando os produtos digitais produzidos por órgãos federais, estaduais, municipais e, até mesmo, tribais norte-americanos (CLINTON, 1994), onde os governos nesses níveis são obrigados a fornecer tanto os metadados dos dados geoespaciais digitais novos quanto esses mesmos dados numa forma padronizada.

Nesse documento são definidos alguns termos fundamentais para se entender o conceito de IG:

- Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais: tecnologia, políticas, padrões e recursos humanos necessários para adquirir, processar, armazenar, distribuir e melhorar a utilização de dados geoespaciais;
 - Dados Geoespaciais: informação que identifica a localização geográfica e as características das feições ou fronteiras naturais ou construídas sobre a Terra.
-

Esta informação pode ser derivada de, entre outras coisas, sensoriamento remoto, mapeamento e tecnologias de levantamentos. Os dados estatísticos podem ser incluídos nesta definição, a critério da agência que coleta os dados;

- Câmara de Compensação de Dados Geoespaciais Nacionais: rede distribuída de produtores, gerenciadores e usuários de dados geoespaciais conectados eletronicamente.

Dentre os diversos objetivos implícitos nesta ordem executiva do governo norte-americano, pode-se destacar os seguintes.

- criar um inventário dos servidores de dados espaciais;
- desenvolver um plano para documentar novos conjuntos de dados espaciais;
- documentar todos os novos conjuntos de dados após 11 de janeiro de 1995;
- disponibilizar informação descritiva (metadados) num serviço de pesquisa *online*, começando em janeiro de 1995 e
- permitir o acesso *online* aos conjuntos de dados espaciais através dos metadados, quando viável.

Este último tópico remete a outro assunto importante e complementar ao conceito de metadados: o intercâmbio de dados gráficos digitais, ou seja, a padronização da representação interna dos dados. Tanto o intercâmbio de dados gráficos digitais quanto a padronização de metadados fazem parte de outro conceito mais abrangente - a interoperabilidade de sistemas - discutido no último capítulo dentro dos cenários possíveis para a Informação Geográfica.

Sucintamente, a padronização da representação interna dos dados gráficos digitais oferece, claramente, vantagens relevantes ao usuário de informações espaciais, que serão melhor exploradas no futuro em projetos como o "Terra Digital" (GORE, 1998), tais como (GUPTILL, 1994):

- fornecer um conjunto de objetos cartográficos simples, a partir dos quais as representações das feições cartográficas mais complexas possam ser montadas. Esta característica é importante para a consulta e apresentação dos dados
-

espaciais, além de ter óbvias repercussões nas utilizações futuras dos dados;

- permitir a transferência de informação espacial digital entre sistemas, mantendo ao mesmo tempo o conteúdo da informação (conceito de interoperabilidade de sistemas);
- oferecer a oportunidade para projetos com custos mais baixos através do compartilhamento dos dados (base de dados mundial atualizada a partir de várias fontes diferentes), e
- apoiar os esforços para utilizar os dados a partir de múltiplas fontes.

1.2. Objetivos da Tese

O principal objetivo desta tese é fornecer elementos metodológicos para auxiliar na criação, implementação e disseminação de metadados dentro de uma instituição ou organização, ou seja, em todo o aspecto informacional relacionado aos metadados e metabases. Este objetivo principal é cumprido através dos capítulos 2 a 4, 6 a 8, e 10 e 11 desta tese.

Os objetivos auxiliares são o fornecimento das conceituações teóricas relativas à informação na Internet, tendo como contraponto a estruturação de documentos digitais, e dos cenários para a informação geográfica, além do embasamento tecnológico envolvido no protocolo Z39.50. Este protocolo é um padrão de comunicação para uso na pesquisa e recuperação de informação eletrônica numa rede de computadores, o qual será descrito no capítulo 9 desta tese. Os objetivos auxiliares são enfocados, basicamente, com os capítulos 5 e 9.

1.3. Organização da Tese

Os **capítulos 2 a 5**, resumidos a seguir, apresentam uma contribuição conceitual para esta tese:

- no **capítulo 2**, o conceito de metadados e os diversos padrões que têm sido desenvolvidos para representá-los são apresentados;
-

- no **capítulo 3** são discutidos alguns aspectos que enfatizam a importância da estrutura proposta de metadados para a análise geográfica, especificamente a correta utilização que deve ser dada à massa de dados gerada atualmente para a pesquisa ambiental;
- o **capítulo 4** serve como um divisor de águas entre o raciocínio gerado a partir da utilização desenfreada da Internet como repositório de informação, e o raciocínio mais científico, derivado da necessidade de se estruturar a informação da Internet. A comunidade de Geociências identifica facilmente o valor desta última abordagem.
- o **capítulo 5** representa um primeiro passo no caminho da estruturação da informação na Internet, através da demonstração, sucinta, das linguagens de codificação de documentos SGML e HTML.

Os **capítulos 6 a 8**, juntamente com o **capítulo 10**, todos descritos a seguir, apresentam a contribuição metodológica fundamental à criação, implementação e disseminação de metadados nas instituições e organizações:

- o **capítulo 6** descreve, numa forma estruturada, a metodologia básica para a criação de metadados;
 - no **capítulo 7**, a metodologia sugerida no capítulo anterior é colocada em prática através da proposta do padrão CPRMd, utilizado para representar os metadados dos dados cartográficos digitais da CPRM;
 - no **capítulo 8**, continuando a aplicação na prática da metodologia proposta, é apresentada a criação de um novo padrão de metadados a partir de um padrão de metadados existente. Neste capítulo é introduzido ainda o conceito de metabases, ou seja, os metadados das bases de dados propriamente ditas, distintos do conteúdo específico de cada base;
 - o **capítulo 10**, cujo embasamento tecnológico foi fornecido pelo **capítulo 9**, através da descrição do protocolo Z39.50 e do conceito de perfis de aplicação, visa a descrever a metodologia de disseminação de metadados, exemplificada através de uma consulta à base de metadados da CPRM.
-

Finalmente, o **capítulo 11** tece algumas conclusões da tese, além de apresentar alguns cenários (desafios) que deverão ser enfrentados pelos produtores e usuários da informação geográfica nos próximos anos. Deve ser ressaltado que, devido ao aprimoramento das técnicas e da tecnologia, o campo da informação geográfica será um dos que passarão por maiores transformações. A título de exemplo, deve ser lembrado o avanço na construção de mísseis que obtêm suas coordenadas de satélites, suas alturas a partir de outros sensores auxiliares, como por exemplo radares, montando, em tempo real, modelos digitais do terreno.

Os **apêndices** e o **anexo** apresentam informações adicionais aos capítulos citados acima, e suas especificações são feitas a partir de seus próprios títulos.

A maior contribuição desta tese se dá em termos metodológicos, através, basicamente, das metodologias de criação, implementação e extensão do padrão de metadados numa instituição ou organização, além da proposta de um padrão para dados cartográficos digitais - o padrão CPRMd. A maneira como este assunto foi abordado, além da aplicação prática da metodologia proposta, visa gerar uma contribuição para a comunidade de Geociências. O conceito de metadados é tão importante que, no último capítulo, quando se procura traçar um cenário para a Informação Geográfica no século XXI, ele aparece em diversos lugares, como um elemento das Bibliotecas Digitais, como um componente fundamental à interoperabilidade de sistemas e como um dos atributos do projeto "Terra Digital". Para as Geociências, é fundamental o conhecimento destas perspectivas de um futuro próximo, sem o qual se corre o risco de ter diminuídas suas possibilidades de crescimento qualitativo e quantitativo. Para um país como o Brasil, com flagrantes necessidades de conhecimento organizado de sua realidade territorial, esta não é uma hipótese aceitável.

2. Metadados

Neste capítulo, os conceitos básicos sobre metadados, além dos diversos padrões desenvolvidos para suportá-los são apresentados.

2.1. *O Que São e Para Que Servem os Metadados*

Os metadados corporificam a informação caracterizadora dos dados a que se referem, informando as pessoas da existência de um conjunto de dados ou de alguma outra forma de informação (SHELLEY, 1995). Eles são utilizados para fornecer documentação sobre os dados produzidos e disponibilizados, descrevendo as características dos dados, tais como conteúdo, qualidade, formato, mídia de intercâmbio, etc.

Os principais usos dos metadados são:

- compensar o investimento interno das instituições e organizações com dados geoespaciais, através da disseminação da existência desses mesmos dados;
- fornecer informação acerca dos dados produzidos pelas instituições e organizações, visando a formação de catálogos de dados geoespaciais;
- fornecer a informação necessária para processar e interpretar os dados recebidos através de transferência de uma fonte externa.

O conteúdo dos metadados deve obedecer, genericamente, às seguintes regras:

- fornecer informações necessárias para se determinar que conjuntos de dados existem para uma determinada localização geográfica ou sobre um assunto particular;
 - fornecer informações necessárias para acesso/aquisição de um conjunto de dados específicos;
-

-
-
- fornecer informações necessárias ao processamento e uso de um conjunto de dados.

A ordem exata na qual estas regras são avaliadas, além da importância relativa dos dados descritos pelos metadados, não é a mesma para todos os usuários. Isto remete, como consequência, a um aspecto muito importante, qual seja, o universo de usuários com noções diferentes dos metadados, como é comum em projetos multidisciplinares. Uma consequência direta desse tipo de projeto é que um especialista numa disciplina necessita usar e entender os dados de outra disciplina. Assim, se um conjunto de dados tiver que ser utilizado por profissionais diferentes, para objetivos diferentes, então os metadados referentes àquele conjunto de dados devem fornecer, idealmente, e tanto quanto possível, a informação apropriada e adequada a todos esses especialistas (SHELLEY, 1995).

Em termos de implementação da cultura de metadados, é importante que as instituições ou organizações analisem o valor dos seus conjuntos de dados georreferenciados, de forma a estabelecer prioridades para documentar seus conjuntos de dados. A primeira vantagem do esforço de documentação dos metadados está na rediscussão dos conjuntos de dados existentes, desde a metodologia empregada para obter, transformar e analisar os dados, até a forma de armazenamento desses mesmos dados. Qual a solução a adotar, depende de uma série de fatores particulares a cada instituição ou organização. Em linhas gerais, algumas sugestões são as seguintes (USGS, 1997):

- não deve ser inventado um padrão próprio – várias mudanças sutis podem implicar, a longo prazo, um não entendimento dos metadados armazenados;
 - não devem ser confundidos os metadados com os dados propriamente ditos;
 - deve-se verificar se o conjunto de dados pode ser documentado debaixo de outro conjunto de dados;
 - os dados devem ser priorizados - os dados que devem ser documentados primeiro são aqueles conjuntos de dados que tenham uso corrente ou futuro, que sejam básicos para a geração de outros conjuntos de dados ou aqueles que representam um alto investimento, em termos de esforço ou custo e
 - deve-se documentar a um nível que preserve o valor dos dados dentro da instituição ou organização.
-

2.2. Padrões de Metadados

O uso de padrões de metadados amplamente aceitáveis é essencial a uma fácil, eficiente e rápida transferência de informação (ADL, 1997). Atualmente, existe uma infinidade de padrões de metadados, sendo os mais conhecidos os seguintes:

- CSDGM (Content Standards for Digital Geospatial Metadats): padrão de metadados estabelecido pelo Comitê de Dados Geográficos Federais dos Estados Unidos (FGDC - US Federal Geographic Data Committee), o qual serviu de modelo para o esforço de documentação de metadados do governo dos Estados Unidos (CLINTON, 1994).

O padrão do FGDC é bastante complexo, consistindo de 334 elementos diferentes, sendo que desses, 119 elementos são elementos compostos, ou seja, existem apenas para conter outros elementos. Entretanto, esses elementos compostos são importantes porque eles descrevem o relacionamento entre os outros elementos.

Na realidade, o padrão do FGDC especifica o conteúdo, não especificando o formato dos arquivos digitais que contêm os metadados. No apêndice 1 é apresentado, sob forma de tabela, o padrão do FGDC.

- USMARC (United States Machine Readable Cataloging): é um padrão para a representação e comunicação de informação bibliográfica, numa forma que possa ser lida por máquina, sendo utilizado nos Estados Unidos por praticamente todas as bibliotecas que possuam um catálogo *online*.

Esse padrão sofreu várias mudanças e, fora dos Estados Unidos, foram criados alguns padrões semelhantes, tais como: o UNIMARC, o CANMARC, o UKMARC, etc..

Foram ainda acrescentados todos os campos do FGDC que ainda não estavam no USMARC. O padrão USMARC especifica não somente o conteúdo dos metadados (como o padrão FGDC), mas também o formato (estrutura) do arquivo (MARBI, 1996).

- DIF (Directory Interchange Format): o padrão DIF, embora não seja um padrão
-

oficial, foi, até pouco tempo atrás, um padrão *de facto* desenvolvido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) para apoiar o Diretório Principal da NASA (NASA Master Directory) e o Diretório Principal de Mudança Global (Global Change Master Directory).

O padrão DIF consiste em uma coleção de campos que detalham informações específicas sobre os dados, sendo compatível com o padrão do FGDC, podendo-se, portanto, associar os elementos entre os dois padrões (SHELLEY, 1995).

Atualmente o conceito, que será explicado posteriormente, de Câmaras de Compensação (Clearinghouses), com um padrão compatível com o do FGDC, expande o conceito que embasou a criação dos diretórios da NASA.

Existem outros padrões de metadados no Canadá (CGSB - Directory Information Describing Digital Geo-referenced Sets), na Europa (Method of Describing Data Sets), na Austrália e Nova Zelândia (ANZLIC - Australian and New Zealand Land Information), etc., os quais não serão discutidos no âmbito desta tese por não acrescentarem elementos essenciais aos padrões descritos acima (ERIN, 1995D) e (MEDYCKYJ-SCOTT, 1996).

A complexidade dos padrões de metadados disponíveis, como aqueles citados acima, tem frustrado muitas pessoas envolvidas com metadados. Foi então sugerida a criação de um subconjunto simplificado de um padrão completo, ao qual se denomina núcleo (*core*), tais como os padrões *Dublin Core* (KAYE, 1996) ou *Denver Core* (USGS, 1997). A tendência natural, entretanto, seria esse núcleo substituir o próprio padrão, de forma que ninguém mais criaria metadados em conformidade com o padrão completo e, como resultado, alguns aspectos dos dados ficariam sem descrição, como por exemplo, seus atributos, como obtê-los, a qualidade dos dados, etc..

Contudo, independente de quão detalhados os metadados sejam apresentados, é importante que existam metadados. Para usuários que consultam as bases de metadados, maior será o poder de decisão sobre a real utilidade dos dados descritos pelos metadados, quanto mais informação eles puderem obter. Como já explicado anteriormente, a implantação do conceito de metadados implica uma mudança de cultura de trabalho.

O próximo capítulo procura apresentar o relacionamento entre o conceito de

metadados, como explicado acima, e o vasto campo da pesquisa geográfica. Um cotejo importante com a análise ambiental, área de pesquisas com mais forte utilização de dados multidisciplinares, denota, novamente, a importância presente nas estruturas de metadados.

3. Potencialidades da Estrutura de Metadados para a Análise Geográfica

No decorrer deste texto são evidenciados aspectos metodológicos e operacionais que documentam a importância das considerações listadas neste capítulo. Torna-se difícil distinguir a origem das prioridades feitas na apresentação desta tese. Foi a tecnologia que induziu as preocupações teóricas? As preocupações teóricas não devem balisar o desenvolvimento metodológico e tecnológico? As questões foram perseguidas e as respostas não totalmente encontradas, embora sejam apresentadas com todo empenho e sinceridade.

O geógrafo moderno necessita coletar dados georreferenciados, visando à análise dos fenômenos geográficos naturais e/ou antrópicos. Assim, como parte da pesquisa geográfica, os dados coletados precisam ser organizados, de forma que a sua integração e posterior recuperação sejam efetuadas o mais eficazmente possível.

É nesse ponto que a estruturação dos metadados da informação geográfica pode dar a sua contribuição mais expressiva. A importância da estrutura de metadados para a pesquisa geográfica reside em permitir ao geógrafo, em essência, buscar dados e identificar situações, analisando-as. Isto pressupõe tarefas de busca em dados armazenados, classificação visando às finalidades e qualidades e capacidade de análise para a extração da informação.

Os avanços tecnológicos na geração de dados trouxeram um crescimento exponencial à disponibilidade de dados ambientais. Além disso, para fins científicos, não é suficiente identificar e classificar os dados ambientais. Estes constituem uma expressão integral da situação sobre a superfície da Terra e, como tal, necessitam ser analisados (XAVIER DA SILVA, 1982). Considerando-se ainda que somente uma pequena (inexpressiva) parte de todos os dados coletados por plataformas remotas são realmente utilizados em algum tipo de análise geográfica (GORE, 1998), a necessidade dos metadados para um efetivo conhecimento e disseminação de toda essa massa de informação é inquestionável.

Outra característica se refere ao não tratamento desses mesmos dados. A identificação e a classificação desses dados são muito onerosas em termos de tempo, dinheiro

e recursos humanos (XAVIER DA SILVA, 1982), ou seja, além de serem mal utilizados, a grande maioria desses dados está em estado bruto, o que para a pesquisa geográfica demanda outros esforços e aportes financeiros.

As análises ambientais, um dos pilares da moderna pesquisa geográfica, possui caráter multidisciplinar. Neste sentido, a estruturação da informação geográfica numa forma padronizada facilita o acesso dos profissionais especializados à informação, permitindo a formação de um panorama sobre a constituição da informação pertinente a todas as disciplinas participantes do processo de análise.

No Brasil tem sido tentada, por diversos órgãos, a criação de bases de dados de âmbito regional e mesmo nacional. As dificuldades de geração e manutenção destas gigantescas estruturas de armazenamento e recuperação de dados são imensas, proporcionais mesmo ao seu tamanho. Uma característica básica dessas bases de dados é o seu caráter singular, sendo baixa ou nula a conversibilidade de dados entre bases diferentes (XAVIER DA SILVA, 1995).

Para a conversibilidade dessas bases, por último, e não menos importante, vale ressaltar que o esforço dispendido na montagem de bases de metadados, apesar de ser uma etapa importante, para realmente agregar valor, deve vir acompanhado de uma padronização na representação e fornecimento dos dados, como a realizada pela CPRM através do padrão CPRMg (ALMEIDA, 1997).

Este padrão, que visa o intercâmbio de dados gráficos digitais, possibilitará a utilização dos dados em diferentes plataformas associadas à informação geográfica, numa primeira e importante etapa rumo à interoperabilidade de sistemas geográficos, de acordo com os cenários traçados no capítulo 11.

A importância da estrutura de metadados na montagem de inventários ambientais reside na utilização dada por profissionais de diferentes formações que atuam na pesquisa ambiental (geógrafos, geólogos, biólogos e outros), utilização essa que apresenta severas deficiências na capacidade de integração dos dados inventariados. Isto é particularmente verdadeiro em relação às análises no contexto espacial. Fica assim prejudicado o levantamento de ligações, extensões, contigüidades e outras expressões da territorialidade dos dados ambientais. Sem estas relações, podem ser executados magníficos estudos de taxonomia botânica ou de sociologia urbana, mas ficam praticamente sem resposta

indagações do tipo “o que mudar”, “onde morar”, “onde preservar”, em suma, em que extensão modificar o ambiente, questões estas fundamentais para as transformações ambientais que visem à melhoria da qualidade de vida e o bem comum (XAVIER DA SILVA, 1995). Existe, assim, uma grande lacuna entre o processo de geração dos dados ambientais, hoje desenvolvido, e o processo de manuseio desses dados. Os dados brutos não têm utilidade, embora, atualmente, exista a geração de um dilúvio de dados “não-processados” em todo o mundo (XAVIER DA SILVA, 1982).

O próximo capítulo confronta a oferta de informação na Internet: a não-estruturação versus a estruturação através de metadados proposta nesta tese.

4. Informação na Internet

4.1. Considerações Iniciais

A informação representa um ganho de conhecimento, considerando que a informação é o ganho de conhecimento resultante de um processo de análise e estruturação dos dados, enquanto o dado propriamente dito representa um registro de ocorrência (XAVIER DA SILVA, 1998). A figura abaixo exemplifica a geração de conhecimento a partir de dados do mundo real. Assim, quando se fala em descoberta da informação, vem à tona a expressão “indexando a Internet”. Como este capítulo mostrará, esta imagem, em voga atualmente, se contrapõe à idéia de informação estruturada, ideal para a busca de informação.

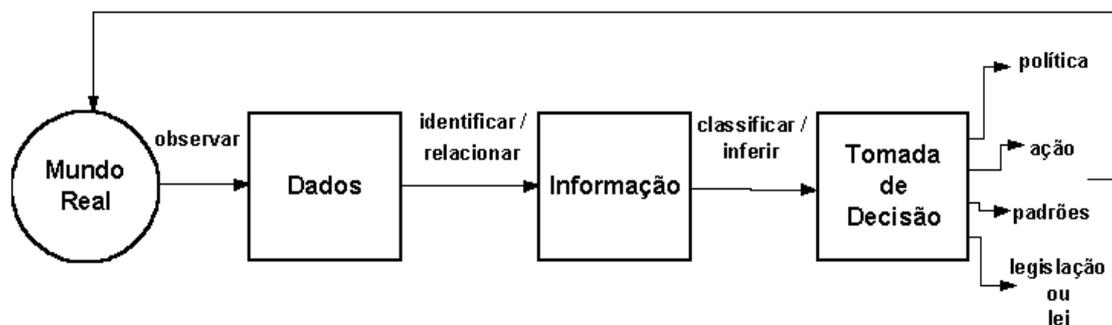


Figura A - Geração de Conhecimento a Partir de Dados do Mundo Real

4.2. Serviços de Informação na Internet

A Internet é uma federação de redes de computadores que utilizam os mesmos protocolos. Os protocolos são um conjunto de regras ou convenções que governam o intercâmbio da informação entre os sistemas de computadores. As camadas de protocolos que permitem à Internet operar de forma tão eficiente são os chamados Protocolo de Controle da

Transmissão / Protocolo da Internet (TCP/IP - Transmission Control Protocol / Internet Protocol).

Nos últimos anos ocorreu um avanço contínuo nos serviços disponíveis na Internet para recuperação de informação. Inicialmente, existiam o serviço telnet, que permitia comandar um computador à distância, o serviço de e-mail, permitindo a troca de correspondência entre usuários, e o serviço ftp (File Transfer Protocol), que permitia que usuários mais experientes se conectassem e transferissem (download) arquivos de interesse a partir de diretórios de arquivos públicos.

Devido à proliferação de instalações ftp, foi criado o serviço Archie na McGill University para indexar todos os nomes de arquivos em todos os sites ftp do mundo. Este ainda é um serviço útil se um nome de um arquivo específico é conhecido, porém não fornece qualquer pesquisa baseada no conteúdo.

O serviço Gopher foi desenvolvido na University of Minnesota para fornecer marcadores para os conteúdos dos diretórios, com até dez palavras para descrever os conteúdos de um arquivo ou de um diretório no seu cabeçalho. Um índice para o serviço Gopher foi então desenvolvido, de forma a fazer uma pesquisa por todos os servidores Gopher (Espaço Gopher), chamado Veronica, e que permitia a pesquisa desses servidores de informação através de palavras descritivas sobre os arquivos.

No início dos anos 90 foram desenvolvidos dois serviços de domínio público que se tornaram amplamente usados para a recuperação da informação. O primeiro foi o software Servidor de Informação de Área Ampla (WAIS - Wide-Area Information Server), baseado num protocolo de pesquisa e recuperação, o padrão Z39.50 do ANSI (American National Standards Institute), que permitia a indexação e a pesquisa de documentos em texto livre ou estruturado em campos.

O segundo é a WWW (World Wide Web) e seu protocolo de comunicação primário, o http, que permitem uma conexão simples entre um Cliente (tal como o Mosaic) e o Servidor. Pressionando-se o mouse sobre um texto em destaque (hipertexto), gráfico ou ícone, o Cliente é apresentado com uma nova página de informação da WWW. Desta maneira o usuário pode explorar quaisquer ligações que sejam interessantes ou relevantes, navegando por muitos sistemas e mesmo usando outros protocolos, tais como o Gopher e o ftp (NEBERT, 1996a).

Este serviço, representado pelas ferramentas de acesso à informação, através de

folheadores (browsers), surgiu após o desenvolvimento do produto Mosaic pelo Centro Nacional para Aplicações em Supercomputação (NCSA - National Center for Supercomputing Applications), sendo representado, atualmente, por softwares tais como Netscape e Explorer.

A maioria dos serviços na Internet, na atualidade, são implementados usando uma arquitetura cliente/servidor WWW. O conceito cliente/servidor é bastante simples, tendo aparecido para substituir as aplicações dos computadores de grande porte acessadas de terminais-burros, onde toda a inteligência e o processamento ocorriam no computador de grande porte. Com a arquitetura cliente/servidor o cliente passou a dispor de inteligência, passando-se a usar computadores pessoais (PC), os quais fornecem uma interface gráfica e algum poder de processamento local. Assim, o computador cliente interage com o usuário, enquanto o computador servidor realiza as tarefas conforme solicitadas pelo cliente, que as recebe ao dialogar com o usuário. A estrutura cliente/servidor pode ser montada no mesmo computador ou em computadores separados. É esta arquitetura cliente/servidor que permite que os computadores conectados forneçam serviços uns aos outros.

A WWW é, neste sentido, uma rede global de informação que consiste em documentos, imagens e outros recursos compartilhados, ou seja, qualquer computador integrante da WWW pode ter acesso aos recursos disponíveis em qualquer outro computador da WWW através de endereços únicos atribuídos a cada computador. A WWW utiliza o protocolo de transferência de hipertexto (http - Hypertext Transfer Protocol) para se comunicar. Como a idéia básica da WWW é a referência por hipertexto, o termo servidor WWW é freqüentemente substituído por servidor HTTP (ERIN, 1995a).

A Interface de Portão Comum (CGI - Common Gateway Interface) é um padrão que define como intermediar um servidor WWW com quaisquer outros programas. Por exemplo, ela permite que se consulte um Banco de Dados via WWW. Qualquer programa ou fonte de dados pode ser ligado à WWW. Através de programas CGI, que são códigos executáveis, com sistemas de proteção e segurança, residentes no servidor WWW, usuários podem rodar programas naquele servidor. O Localizador de Recursos Comuns (URL - Uniform Resource Locators) descreve a localização de um recurso na Internet e o protocolo a ser usado para acessá-lo (ERIN, 1995b).

A Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML - Hypertext Markup Language), derivada da Linguagem de Marcação Generalizada Padrão (SGML - Standard Generalized Markup Language), é a linguagem na qual os documentos na WWW são escritos. É um texto

ASCII com marcadores embutidos (*markups*), os quais definem as características do documento, incluindo os elementos estruturais (cabeçalhos, citações, endereços, etc.), a apresentação da informação (negrito e itálico), o uso de imagens inseridas no texto, além da habilidade de fornecer ligações hipertexto (ERIN, 1995c).

Os serviços de informação na Internet estão sendo utilizados extensivamente para fornecer informação online e serviços para os usuários. Muitos negócios têm sido realizados usando os serviços de correio eletrônico (e-mail), ftp e outros como Telnet, WAIS, Gopher e a WWW (ERIN, 1995a).

Com a expansão acelerada da Internet, a habilidade para se achar informação relevante está se tornando incrivelmente difícil. A estrutura WWW fornece acesso simples a arquivos específicos na rede, mas não fornece qualquer capacidade inerente de pesquisa para quem não conhece um endereço (URL) específico. É como se fosse permitido circular pelos corredores de uma biblioteca até que um livro de interesse seja achado, sem a assistência de qualquer catálogo de cartões.

Alguns serviços de pesquisa têm sido desenvolvidos (por exemplo Alta Vista, Lycos, Web Crawler, etc.), mas o enfoque que propõem é muito abrangente e não fornece capacidade de pesquisa geográfica, ou seja, não é possível pesquisar um documento ou documentos que constem de determinados limites geográficos. Como numa biblioteca tradicional, a única maneira de acessar dados geográficos é através de palavras descritivas como unidade da federação, nome de cidade, etc.. O software WAIS, por outro lado, fornece uma capacidade de pesquisa geográfica rudimentar, através dos limites de uma área geográfica, porém não oferece capacidade de navegar pelos documentos (NEBERT, 1996a).

4.3. Problemas Associados à Falta de Estruturação da Internet

Entende-se por descoberta da informação à localização de objetos de interesse dentro de uma população de objetos potencialmente relevantes e distribuídos de várias maneiras, onde a natureza da distribuição pode variar entre o caótico e o altamente organizado.

Neste sentido, visualizam-se dois panoramas: o primeiro, onde a informação está espalhada, de uma forma aleatória, através da Internet; e o segundo, onde os objetos podem estar agregados em coleções, organizadas tematicamente (por assunto, autor, período

histórico, etc.). Embora os objetos na coleção possam estar física ou mesmo logicamente, a coleção aparece logicamente coesa por causa das estruturas de metadados associadas à coleção, as quais permitem uma navegação coerente.

No primeiro caso, chamado de modelo de índice global, um sistema de indexação criado através de algum programa de computador navega pela estrutura de hipertexto global, recuperando referências de páginas. Qualquer um dos serviços de pesquisa na Internet (Alta Vista, Hotbot, Infoseek, Web Crawler, etc.) opera dessa maneira. Existem, entretanto, várias restrições técnicas associadas aos seus mecanismos de pesquisa (DENENBERG, 1996b):

- Quanto de um dado documento deve ser processado pelo mecanismo de pesquisa? Alguns processam somente o título, enquanto outros processam o documento inteiro, ou, entre esses dois extremos, alguns indexam um número pré-determinado de linhas como, por exemplo, a primeira linha de cada parágrafo.
 - Quão freqüentemente um documento deve ser indexado? Alguns documentos, que não mudam, devem ser indexados somente uma vez. Outros documentos, devido à sua alta volatilidade, nunca deveriam ser indexados (por exemplo, um jornal diário na Internet).
 - Até onde um algoritmo deve avançar na sua pesquisa? Ou seja, deve-se optar entre obter o maior número possível de documentos, porém com o mínimo de hiper-ligações cobertas, ou menos documentos com o máximo de hiper-ligações cobertas?
 - Os diversos mecanismos de pesquisa indexam diferentemente. Deste modo, tentar criar um índice global que permita pesquisas por campos é impossível.
 - Os mecanismos de pesquisa indexam versões idênticas do mesmo documento. Isto acontece nos denominados *sites-espelhos* (são páginas que mantêm as mesmas ligações que uma dada página). Isto pode ser verificado quando em uma consulta a um mecanismo de busca (por exemplo o Alta Vista), aparecem como resposta, às vezes, várias referências a um único documento, confundindo o usuário. Além disso, os mecanismos de pesquisa indexam os mesmos documentos repetidamente, mesmo se os documentos não mudaram, e, para piorar, todos os mecanismos de pesquisa tentam criar índices independentes,
-

cada um duplicando o trabalho dos outros na Internet. Isto pode ser verificado ao se consultar mais de um mecanismo de busca com a mesma consulta. Em todos eles aparecem, normalmente, as mesmas referências aos documentos pesquisados.

- Ao criarem múltiplas tarefas concorrentes, os mecanismos de pesquisa podem ser muito danosos aos servidores, consumindo uma grande quantidade do poder de processamento disponível. Ao acessar repetidamente os servidores, eles atrapalham as estatísticas, frustrando o servidor em obter informação acurada sobre o perfil dos usuários daquele servidor.
- Os mecanismos de pesquisa não possuem, essencialmente, inteligência. Como não sabem onde procurar, procuram em todos os lugares, podendo inclusive indexar dados inapropriados (por exemplo, tentando indexar uma imagem) e não conseguindo, em geral, discernir a importância relativa dos documentos. Além disso, eles têm problemas com o contexto do *site*. Por exemplo, uma página descrevendo um sistema de metrô aponta para outra página intitulada “Estações de Partida”. Assim, “Estações de Partida” é indexada sem qualquer contexto (poderia ser de trem, ônibus, etc.).
- Outro grande problema associado com os mecanismos de pesquisa refere-se à atualidade da informação. Alguns servidores podem estar desligados ou ocupados durante a indexação e, assim, sua informação não ser atualizada.

4.4. Tendências Atuais de Estruturação na Internet

Para tentar minimizar a falta de estruturação da Internet, unindo a capacidade de pesquisa uniforme com uma capacidade de navegação, foi resgatado o padrão Z39.50, regulamentado pela comunidade das bibliotecas junto ao Instituto de Padrões Nacionais Americano (ANSI).

As instituições estão começando a compilar documentos em coleções organizadas (metadados), de forma a tornar a pesquisa por parte dos usuários mais facilitada. Essas coleções são organizadas tematicamente, podendo agregar diversos tipos de objetos, dentre os quais: documentos textuais, imagens, áudio, vídeo, mapas, etc..

Assim, será cada vez mais facilitada para o interessado a descoberta da informação relevante, com uma busca uniforme, sem a necessidade de imaginar em que entidade a informação reside, ou ainda, sem a necessidade de se recorrer a serviços de busca não estruturada, como por exemplo Lycos, Alta Vista, etc..

Cada vez mais o usuário terá de se preocupar apenas com a informação de que necessita, sendo transparente a rede de *sítes* que compõem o que se denomina bibliotecas digitais, ou mais genericamente, bibliotecas virtuais, assunto abordado sucintamente no último capítulo desta tese.

O próximo capítulo apresenta os fundamentos da estruturação de documentos digitais, através de duas linguagens de codificação de documentos, SGML e HTML.

5. Estruturação de Documentos Digitais

Ao se pensar na estruturação da informação na Internet, os metadados que são, por definição, uma forma de se organizar estruturadamente as informações sobre os dados, desempenham um papel fundamental. Entretanto, é necessário que eles sejam codificados digitalmente de forma que sua posterior manipulação seja facilitada.

Neste sentido, qualquer documento pode ser apresentado, sob a forma digital, como uma sequência de caracteres ASCII (codificação que possui todas as letras do alfabeto, bem como os caracteres especiais presentes, por exemplo, numa máquina de escrever). Essa forma de apresentar um documento, denominada de texto livre, é a maneira mais imediata de se codificar um documento, embora o processo de verificação automática da sintaxe e semântica do seu conteúdo fique bastante comprometido. Para suprir esta última lacuna, foi desenvolvida uma linguagem de codificação de documentos, a linguagem SGML (Standard Generalized Markup Language), que visa a estruturação de documentos eletrônicos, apresentada sucintamente a seguir. Duas boas introduções à linguagem SGML são (BRYAN, 1997) e (ELECTRONIC TEXT CENTER, 1997). Ambas podem ser obtidas na Internet e forneceram o material de onde foram tiradas estas noções básicas.

A linguagem SGML é a Linguagem de Marcação Generalizada Padrão (Standard Generalized Markup Language), definida no padrão ISO 8879:1986. Através da definição do papel correspondente a cada porção de texto num modelo formal (através de marcações), os usuários dos programas baseados em SGML podem verificar se cada elemento de texto está sendo usado na posição correta, independente do sistema no qual o texto foi escrito. Tão logo um modelo formal tenha sido definido para um tipo particular de documento, é possível deixar a tarefa de marcação do documento delegada ao computador. A linguagem SGML também permite aos usuários:

- juntar arquivos para formar documentos compostos;
 - identificar onde as ilustrações devem ser incorporadas aos arquivos texto;
-

-
-
- criar diferentes versões de um documento num único arquivo;
 - acrescentar comentários editoriais a um arquivo;
 - fornecer informação para os programas que lidam com os documentos.

Assim, a linguagem SGML é uma linguagem formal que pode ser usada para passar informação sobre as partes componentes de um documento para outro sistema de computação. Ela é flexível o bastante para ser capaz de descrever qualquer estrutura de texto lógica, esteja ela como um formulário, memorando, carta, relatório, livro, enciclopédia, dicionário ou banco de dados.

A linguagem SGML é baseada no conceito de um documento sendo composto de uma série de *entidades*, ou *objetos*. Cada entidade pode conter um ou mais *elementos* lógicos. Cada um desses elementos pode possuir certos *atributos* (propriedades), que descrevem como cada elemento deve ser processado. Além disso, a linguagem SGML fornece uma forma de descrever os relacionamentos entre essas entidades, elementos e atributos, descrevendo para o computador como ele pode reconhecer as partes componentes de um documento. Como os conjuntos de marcadores SGML são baseados na estrutura lógica do documento, eles são mais fáceis de entender que os esquemas de marcação baseados na estrutura física (muito mais rígida) do documento. O exemplo a seguir, extraído do apêndice 5, mostra o início da codificação SGML do padrão CPRMd:

```
<metadata>
<idinfo>
<citation>
<origin> Inácio de Medeiros Delgado </origin>
          <origin> Augusto J. Pedreira   </origin>
          <pubdate> 1995                </pubdate>
          ...
        </citation>
        ...
</idinfo>
</metadata>
```

O começo e o fim de cada elemento foram claramente identificados por um marcador de começo (por exemplo <origin>) e um marcador de fim (por exemplo </origin>), para facilitar a análise por um analisador de documentos SGML (mais conhecido pelo nome técnico de “parser”). Até este momento não houve referência feita ao formato do documento final. Como a linguagem SGML fornece um formato neutro, pode-se imprimir texto da maneira padronizada sugerida pela SGML, ou pode-se escolher uma nova forma, reposicionando cada elemento do documento quando necessário.

Para automatizar o trabalho de análise e crítica de cada documento pelo computador, a linguagem SGML requer que os usuários forneçam um modelo do documento sendo produzido. Este modelo, chamado Definição de Tipo do Documento, DTD, descreve cada elemento do documento numa forma que o computador possa entender. A DTD mostra os vários elementos que formam o documento, relacionados uns aos outros.

A parte do DTD correspondente ao exemplo acima, extraído do padrão proposto no capítulo 7 para os dados cartográficos digitais da CPRM, o CPRMd, é apresentada abaixo. A finalidade do DTD é formalizar os elementos do padrão CPRMd.

```
<!ELEMENT metadata -- (idinfo, metainfo, distinfo, dataqual, spdoinfo, spref, eainfo)>
<!ELEMENT idinfo -- (citation, descript, timeperd, status, spdom, keywords, secinfo, ptcontac)>
<!ELEMENT citation -- (origin+, pubdate, title, pubinfo)>
...
<!ELEMENT origin -- RCDATA>
```

Este modelo diz que o elemento `<metadata>` consiste em um grupo de elementos `<idinfo>`, `<metainfo>`, `<distinfo>`, `<dataqual>`, `<spdoinfo>`, `<spref>` e `<eainfo>`. O conector de grupo `[,]` indica que os elementos precisam aparecer na ordem especificada. Os `[0]` e `[-]` inseridos entre o nome de cada elemento e o seu modelo, mostram onde os marcadores podem ser omitidos. Existem sempre duas entradas. A primeira mostra se o marcador de início pode ser omitido; a segunda mostra quando o marcador de fim pode ser omitido. Um `[0]` indica que a omissão é permitida; um `[-]` indica que o marcador precisa estar sempre presente.

No exemplo extraído do DTD do CPRMd, os elementos `<metadata>`, `<idinfo>`, `<citation>` e `<origin>`, não podem omitir os marcadores tanto de início quanto de fim, porque as entradas no DTD para todos elementos citados são dois `[-]`.

O elemento `<origin>` é, ele próprio, composto de um número de parágrafos repetidos, dos quais pelo menos um precisa estar presente (indicador de ocorrência `[+]` após o elemento `origin`).

A figura abaixo ilustra a representação da estrutura do documento como uma árvore invertida.

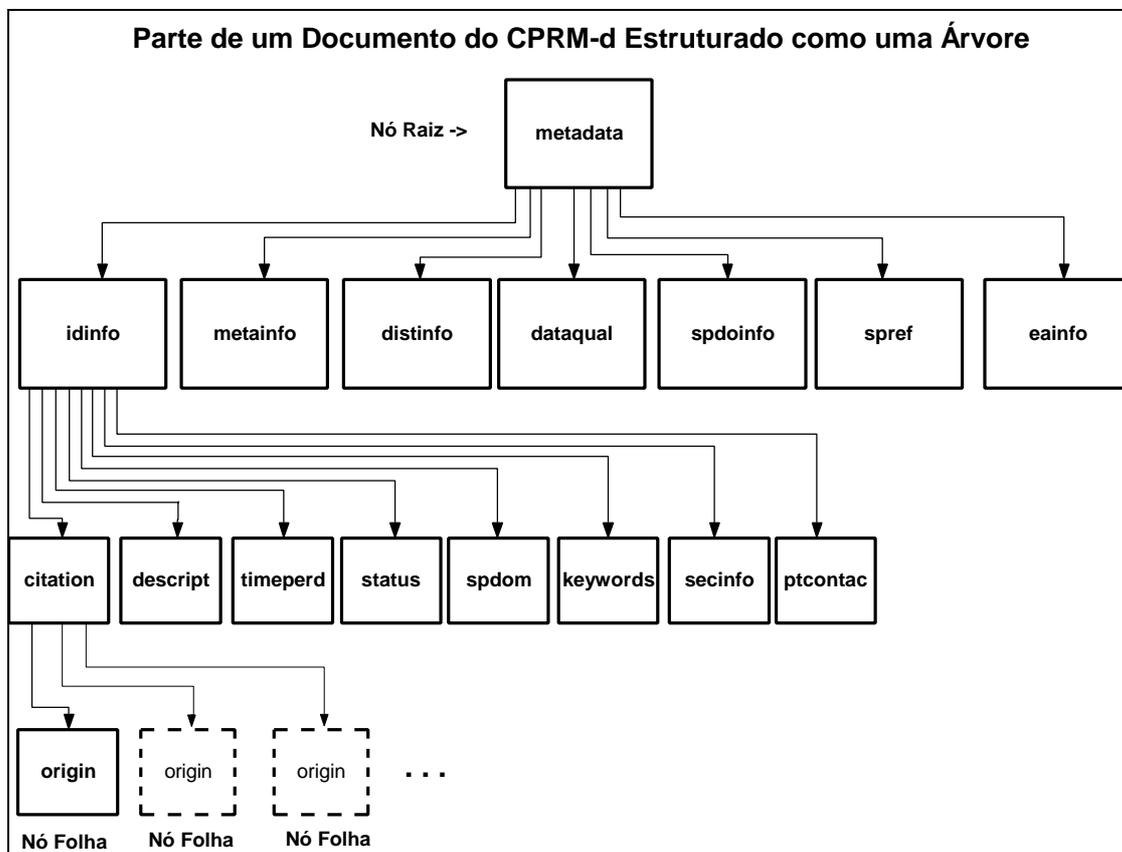


Figura B - Estrutura em Árvore de uma Parte de um Documento do CPRM-d

Neste exemplo simplificado, um parágrafo foi definido como um “nó folha” que pode conter dados de caracteres analisáveis (#RCDATA), isto é, dados que tenham sido verificados, e que não contenham nenhum marcador não reconhecido. Isto porque uma declaração SGML pode ser pensada como uma estrutura de árvore, com um ancestral simples no topo (no nosso caso o elemento <metadata>), seguindo-se, então, os ramos da árvore para baixo (por exemplo, de <metadata> para <idinfo> para <citation> para #RCDATA).

Onde a posição de um elemento no modelo é variável, o elemento pode ser definido como uma exceção ao modelo, através de um sinal de [-] antes do nome do elemento.

Podem ser associados atributos aos elementos quando eles tiverem formas variadas ou necessitarem ser ligados juntos. Por exemplo, pode ser decidido que o campo <assunto> de um memorando possa, opcionalmente, ser impresso em negrito (“bold”) ou itálico (“italic”). A declaração de uma lista de atributos poderia se parecer com:

<!ATTLIST assunto font (bold|italic|normal) "normal" >

Esta declaração informa que o marcador de início <assunto> pode ser interpretado como <subject font=bold> ou <subject font=italic> se uma variação de fonte for requerida. Se não houver nenhuma requisição de mudança de fonte, o programa usa o valor default "normal", definido entre aspas ao final da declaração. Se a opção de marcadores curtos estiver disponível, as entradas podem ser reduzidas mais ainda, omitindo a palavra *font*, a qual será subentendida.

Na linguagem SGML verifica-se a existência de palavras reservadas. Dentre as principais, podemos citar as seguintes, com as suas respectivas definições:

CDDATA - o valor do atributo pode conter qualquer caracter válido; os marcadores podem ser inclusos no valor, mas eles não serão reconhecidos pelo analisador ("parser") SGML, e não serão processados como os marcadores normalmente são;

IDREF - o valor do atributo precisa conter um ponteiro para algum outro elemento;

NMTOKEN - o valor do atributo é um *ficha nominal*, ou seja, qualquer cadeia de caracteres alfanuméricos;

NUMBER - o valor do atributo é composto somente de numerais;

#PCDATA - o valor deve conter caracteres analisáveis;

#REQUIRED - um valor precisa ser especificado;

#IMPLIED - um valor não necessita ser fornecido;

#CURRENT - se nenhum valor for fornecido nesta ocorrência do elemento, o último valor especificado deve ser usado.

As declarações comumente usadas para texto podem ser declaradas dentro de uma DTD como uma *entidade de texto*. Uma definição típica de texto pode assumir a seguinte forma:

<!ENTITY universidade "Universidade Federal do Rio de Janeiro">

Uma vez que uma declaração como essa tenha sido feita numa DTD, os usuários podem usar uma *referência de entidade*, da forma &universidade; no lugar da sequência

inteira. Uma vantagem de se usar essa técnica é que o nome da universidade referida pelo mnemônico pode mudar futuramente, só sendo necessário mudar uma linha na DTD.

Um texto armazenado em outro arquivo também pode ser incorporado num arquivo usando *entidades de referência*. Por exemplo:

```
<!ENTITY apendice SYSTEM "c:\livro4\apendice.doc">
```

A *entidade de referência* `&apendice` mostra onde está o arquivo a ser adicionado ao texto (notar a palavra reservada `SYSTEM`).

O que se tentou passar nesta seção não é, absolutamente, um curso da linguagem SGML. Ao contrário, se tentou passar uma idéia do que está por trás do poder da linguagem SGML e, por rebatimento, da sua herdeira mais famosa, a linguagem HTML, Linguagem de Marcação de Hipertexto (Hypertext Generalized Markup Language). A linguagem HTML (ROSS, 1996) é uma linguagem de formatação de documentos que todos os computadores na Internet podem entender (embora não da mesma forma, devido à diferença de resolução de monitores, tipos diferentes de *browsers* - por exemplo Netscape ou Explorer, tipos diferentes de computadores - por exemplo Macintosh ou PC, etc...). Uma diferença entre as linguagens SGML e HTML é que a segunda utiliza um subconjunto da primeira. A diferença principal, entretanto, é que a linguagem HTML permite que os documentos sejam "hiperligados" (hyperlinked) entre si. Pode-se relacionar um documento a outros documentos, a imagens, a sons, a filmes e animações, inclusive relacionando-o a outras partes dentro do próprio documento.

O capítulo seguinte apresenta a metodologia básica para a criação de metadados.

6. Metodologia para a Criação de Metadados

A geração de metadados deve ter como premissas:

- os dados devem ser priorizados - os dados que devem ser documentados primeiro são aqueles conjuntos de dados que tenham uso corrente ou futuro, que sejam básicos para a geração de outros conjuntos de dados ou aqueles que representam um alto investimento, em termos de esforço ou custo;
- deve-se documentar a um nível que preserve o valor dos dados dentro da instituição ou organização.

Resumindo o exposto anteriormente, os passos para a criação de metadados por uma instituição ou organização, em termos metodológicos, ou seja, como uma orientação geral, constituída por um conjunto de etapas ordenadamente dispostas a serem vencidas para se alcançar um determinado fim (GALLIANO, 1986), são indicados a seguir:

1. Deve-se começar com algum padrão de metadados já existente. Pode-se procurar na Internet lugares onde são apresentados padrões de metadados, por exemplo na URL <http://www.lbl.gov/~olken/epa.html> – ~Projeto de Padrões de Metadados Científicos, da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA - Scientific Metadata Standards Project), onde são listadas as principais instituições e organizações norte-americanas que disponibilizam padrões de metadados. Dessas, pode-se identificar aquelas cujos conjuntos de dados possam ser semelhantes à instituição ou organização em que se está estudando a adoção de metadados, verificando as extensões que podem servir de modelo, de maneira a não se desperdiçar a massa crítica já despendida no assunto, como por exemplo o padrão do FGDC ou o padrão CPRMd (padrão de metadados adotado na CPRM para os documentos cartográficos digitais, detalhado no próximo capítulo).
 2. Todas as seções e elementos desse(s) padrão(ões) devem ser apresentados a
-

um grupo composto por pessoas representativas do conhecimento da(s) instituição(ões) ou organização(ões), de forma a se avaliar se devem ser acrescentadas extensões ou se a informação básica contida nos metadados já fornece uma idéia suficiente dos conjuntos de dados disponibilizados.

3. Deve-se ter em mente que os elementos estendidos, dado o seu caráter específico, não se beneficiariam de um padrão internacional de pesquisa a bases de dados distribuídas, como a infraestrutura que está sendo montada nos Estados Unidos baseada no padrão do FGDC. Entretanto, para fins de utilização por um grupo de instituições ou organizações, os novos elementos poderiam ser indexados com a terminologia de elementos padrão, permitindo, assim, que eles sejam pesquisados de forma uniforme (ver perfis no capítulo 9).
 4. Pode ser citada, como exemplo, a disponibilização na CPRM - Serviço Geológico do Brasil, pela Internet, da base de dados de Água Subterrânea. Embora essa base não seja só de metadados, contendo, também, os próprios dados, pode servir como exemplo. Os elementos, devido à sua especificidade, não são totalmente compatíveis com os do padrão CPRMd, porém algumas recuperações poderiam, em tese, utilizar o mesmo formulário de recuperação, corroborando a descrição do CPRMd, apresentada no próximo capítulo.
 5. As pessoas freqüentemente admitem que os produtores dos dados precisam gerar seus próprios metadados. Entretanto, existem duas possibilidades quanto à implantação da cultura de preenchimento de metadados (não deve ser esquecido que a parte de documentação é sempre a pior), descritas a seguir. Qual escolha a fazer depende de uma reflexão interna da instituição ou organização que possui os dados e, desde que aplicada com bom senso, produzirá bons resultados.
 - a primeira possibilidade seria alocar-se um profissional como responsável pelos metadados. Segundo esta visão, não deve ser assumido que todo profissional de Geociências seja capaz de criar adequadamente os seus próprios metadados. Certamente, eles podem fornecer documentação informal e não estruturada, mas eles não devem necessariamente ter que percorrer toda a estrutura totalmente montada e rigorosa de um conjunto de
-

metadados formal. Assim, deve ser assegurado que exista uma boa comunicação entre o responsável pelos metadados e o produtor dos dados: o primeiro terá, obrigatoriamente, que fazer perguntas ao último.

- a segunda possibilidade seria deixar-se que os próprios produtores dos dados preencham seus próprios metadados. No caso da CPRM, para o preenchimento do padrão CPRMd foi criado um software, que será disponibilizado gratuitamente. Para o padrão do FGDC existem dezenas de softwares, alguns gratuitos, que podem ser obtidos na Internet, por exemplo, Ferramentas de Metadados (Metadata Tools), na URL <http://badger.state.wi.us/agencies/wlib/sco/metatool/mtools.htm>. Como é necessário conhecer detalhadamente o documento para o qual estão sendo criados os metadados, esta visão é a que mais se adequa a um metadado consistente.

Seguindo a orientação apresentada anteriormente, foi definido um padrão para os dados cartográficos digitais da CPRM, o padrão CPRMd, apresentado no capítulo seguinte.

7. Padrão CPRMd para Metadados

7.1. Considerações Iniciais

O padrão definido para os dados cartográficos digitais da CPRM, o padrão CPRMd, é uma extensão (na maioria das vezes uma simplificação), do padrão do FGDC. Este é um dos vários padrões de metadados existentes.

O padrão do FGDC, apresentado no apêndice 1, foi desenvolvido por um conjunto de instituições multidisciplinares dos Estados Unidos, dentre as quais:

- Serviço Geológico dos EUA (USGS - US Geological Survey),
- Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration),
- Serviço de Pesca e Vida Silvestre dos EUA (US Fish and Wildlife Service),
- NASA (National Aeronautics and Space Administration), e
- Laboratório de Pesquisa Naval (Naval Research Laboratory) da Marinha dos EUA.

Além dessas instituições, foram utilizados como referência uma série de esforços internacionais de padronização, dos quais se destacam:

- Catálogo de Perfis de Interoperabilidade (Catalogue of Interoperability Profiles) da Agência Espacial Européia (European Space Agency) e do Comitê de Satélites Observadores da Terra (Committee on Earth Observing Satellites), e
 - a Rede de Observação da Terra do Canadá (CEONet - Canada Earth Observation Network).
-

Na proposta do padrão do FGDC foram utilizados, também, elementos dos seguintes documentos:

- padrão ANSI X3.51-1975, do Instituto Americano de Padrões Nacionais (ANSI - American National Standards Institute) – representações de tempo universal e outras representações,
- padrão ANSI X3.30-1985 – representação para calendário,
- Comitê Anglo-Americano de Catalogação de Materiais Cartográficos (AACR2 - Anglo-American Committee on Cataloging of Cartographic Materials) – materiais cartográficos e sua interpretação,
- Departamento de Comércio dos EUA (Department of Commerce) - padrão SDTS (Spatial Data Transfer Standard) – representação de dados georreferenciados,
- Departamento de Defesa dos EUA (Department of Defense) - padrão MIL-STD-60006 – formato de produtos vetoriais, e
- Organização de Padrões de Informação Nacional (National Information Standards Organization) - padrão ANSI Z39.50-1992 – protocolo de intercâmbio cliente/servidor.

Assim, o padrão do FGDC foi desenvolvido a partir de uma perspectiva de definição da informação requerida por um usuário, a fim de poder determinar a disponibilidade de um conjunto de dados geoespaciais, o enquadramento a um determinado uso, os meios de acesso aos dados propriamente ditos e a transferência bem sucedida desses mesmos dados.

O padrão do FGDC não especifica os meios pelos quais a informação é organizada num sistema de computador, numa transferência de dados, nem na apresentação dos dados ao usuário.

7.2. Estrutura do Padrão CPRMd

O padrão CPRMd foi desenvolvido, baseado no padrão do FGDC, visando a documentação dos dados cartográficos digitais da CPRM.

Ele é formado por 27 elementos compostos e 133 elementos simples, sendo dividido em 7 seções principais, descritas na tabela abaixo.

Tabela A- Descrição das Seções que Compõem o Padrão CPRMd

Seção	Descrição	Tipo
<u>1 – Identificação</u>	Informação básica sobre o conjunto de dados	Obrigatória
<u>2 –Referência dos Metadados</u>	Informação sobre a atualidade dos metadados e declaração de responsabilidades	Obrigatória
<u>3 –Distribuição</u>	Informação sobre o distribuidor e as formas de se obterem os conjuntos de dados	Obrigatória
<u>4 – Qualidade dos Dados</u>	Avaliação geral da qualidade do conjunto de dados	Opcional
<u>5 – Organização Espacial dos Dados</u>	Mecanismo usado para representar a informação espacial no conjunto de dados	Opcional
<u>6 –Referência Espacial</u>	Descrição da moldura de referência geográfica e o meio de codificar as coordenadas no conjunto de dados	Opcional
<u>7 –Entidades e Atributos</u>	Informação sobre o conteúdo da informação do conjunto de dados, incluindo os tipos das entidades, seus atributos e os domínios	Opcional

As três primeiras seções são obrigatórias (tendo alguns campos opcionais) e as quatro últimas seções são opcionais. São fornecidas também, sob a forma de tabelas, a descrição dos campos pertencentes a essas seções, incluindo, para cada campo, sua definição, tipo e domínio.

Quando os elementos contêm outros elementos, eles são denominados *elementos compostos* (indicado na coluna *Tipo*) da tabela acima. A frequência indica se o elemento pode aparecer somente uma vez em cada documento (coluna *Freq* – frequência = 1), ou se pode aparecer no mínimo *uma* ou no máximo *n* vezes (coluna *Freq* = 1...*n*). A coluna *Domínio* indica a faixa de valores que o elemento pode assumir, desde um *texto livre* (sem tamanho delimitado), até uma faixa de valores como por exemplo, $-180.0 \leq \text{Longitude Mínima} < 180.0$. A última coluna, *Obrigatoriedade*, indica se o elemento deve ser preenchido obrigatoriamente, ou se o seu preenchimento é opcional.

Os elementos de dados do padrão CPRMd seguem certas convenções gerais:

- os valores para a latitude e a longitude devem ser expressos como graus decimais. Os valores inteiros de latitude devem ser expressos por um número com duas casas inteiras, variando de 0 a 90°. Os valores inteiros de longitude

devem ser representados por um número com três casas inteiras, variando de 0 a 180°. A fração decimal de grau deve ser separada da parte inteira por uma vírgula, e ser representada com quantas casas decimais forem necessárias para a precisão requerida.

- as latitudes ao norte do Equador devem ser especificadas por um sinal mais (+), ou pela ausência do sinal menos (-), precedendo os dois dígitos inteiros. As latitudes ao sul do Equador devem ser especificadas por um sinal menos (-) precedendo os dois dígitos inteiros. Um ponto no Equador deve ser atribuído ao hemisfério norte.
- as longitudes a leste do primeiro meridiano (*Greenwich*) devem ser especificadas por um sinal mais (+), ou pela ausência do sinal menos (-), precedendo os três dígitos inteiros. As longitudes a oeste do primeiro meridiano devem ser especificadas por um sinal menos (-) precedendo os três dígitos inteiros. Um ponto sobre o primeiro meridiano deve ser atribuído ao Hemisfério Oriental. Uma exceção a esta última convenção é permitida. Para a condição especial de descrição de uma banda de latitudes em torno da Terra, o elemento que representa a coordenada extrema oriental deve ter o valor +180°. Quaisquer endereços espaciais com uma latitude de +90° ou -90° especificarão posições no Polo Norte e no Polo Sul, respectivamente. O componente para as longitudes pode assumir quaisquer valores legais.

As tabelas a seguir descrevem os campos de cada uma das sete seções do padrão CPRMd.

Tabela B - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 1 – Identificação

Seção 1 – Identificação	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
1 – Identificação	Informações básicas sobre o conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1 – <u>Citação:</u>	Informação a ser usada para acessar o conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1.1 – <u>Autor :</u>	Nome da instituição, organização ou da pessoa que desenvolveu o conjunto de dados.	Texto	1...n	“Desconhecido” ou texto livre	Obrigatório
1.2 - <u>Data de Publicação:</u>	A data em que o conjunto de dados foi publicado ou liberado.	Data	1	Texto livre	Obrigatório
1.3 - <u>Título:</u>	Nome pelo qual o conjunto de dados é conhecido.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4 – <u>Informação da Publicação:</u>	Detalhes da publicação para conjunto de dados publicáveis.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.1 – <u>Local da Edição:</u>	Nome do local onde se deu a publicação do documento.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.2 – <u>Publicação:</u>	Nome do responsável (instituição ou pessoa) pela edição do documento.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.3 – <u>Impressão:</u>	Informação sobre o número de impressão do documento.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.4 – <u>Forma de Apresentação dos Dados Geoespaciais:</u>	Maneira na qual os dados geoespaciais estão representados, tais como: “atlas”, “diagrama”, “globo”, “mapa”, “carta”, “modelo”, “perfil”, “gráfico”, “imagem de sensoriamento remoto”, “seção”, “vista”, “arquivo digital”, etc.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.5 – <u>Escala do Mapa:</u>	O denominador da escala do mapa. No caso de informação não explicitada, como por exemplo num cartograma, deve ser preenchido um texto como “global”, “regional”, “local”, etc..	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4.6 – <u>Código CIM (Carta Internacional ao Milionésimo):</u>	Identificação do corte da carta (código da Carta Internacional ao Milionésimo), quando aplicável.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2 – <u>Descrição:</u>	Informação sobre a caracterização do conjunto de dados, incluindo seu uso pretendido e suas limitações.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
2.1 - <u>Objetivo:</u>	Um resumo das intenções para as quais o conjunto de dados foi desenvolvido.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.2 - <u>Resumo:</u>	Um breve resumo narrativo do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
3 – <u>Período que os Dados Representam:</u>	Informação sobre o período para o qual o conjunto de dados é válido ou relevante.	Texto	1	Texto livre	Opcional
3.1 - <u>Data Inicial:</u>	Data inicial representativa do conjunto de dados (normalmente referente à data da coleta e/ou captura dos dados).	Texto	1	Texto livre	Opcional
3.2 - <u>Data Final:</u>	Data final representativa do conjunto de dados (normalmente referente à data da impressão - analógica ou digital - do conjunto de dados).	Texto	1	Texto livre	Opcional

Seção 1 – Identificação	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
3.3 - <u>Validade:</u>	Período para o qual o conjunto de dados é válido.	Texto	1	Texto livre	Opcional
4 – <u>Estágio de Desenvolvimento do Produto:</u>	Informação sobre a situação atual dos dados e previsão de manutenção e/ou atualização.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
4.1 – <u>Progresso:</u>	O estado atual do conjunto de dados, tais como: “Terminado” ou “Em Andamento” ou “Planejado”.	Texto	1	Texto livre	Opcional
4.2 – <u>Manutenção e Frequência de Atualização:</u>	Frequência das mudanças e adições que serão feitas ao conjunto de dados após a realização do conjunto inicial de dados, tais como: “Continuamente”, “Diariamente”, “Semanalmente”, “Mensalmente”, “Anualmente”, “Desconhecida”, “Quando Necessária”, “Irregular” ou “Não Planejada”	Texto	1	Texto livre	Opcional
5 – <u>Cobertura Geográfica:</u>	Informação sobre a abrangência geográfica do conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
5.1 – <u>Descrição da Área Coberta:</u>	Descrição textual da área de cobertura do conjunto de dados	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
5.2 – <u>Coordenadas do Retângulo Envolvente:</u>	Os limites de cobertura de um conjunto de dados expressos pelos valores máximos e mínimos de latitude e longitude, expressas em graus decimais e por quadrantes trigonométricos (convenção internacional).	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
5.2.1 – <u>Limite Oeste:</u>	Longitude limite a oeste (mínima).	Real	1	-180.0 <= longitude mínima (oeste) < 180.0	Obrigatório
5.2.2 - <u>Limite Leste:</u>	Longitude limite a leste (máxima).	Real	1	-180.0 <= longitude máxima (leste) < 180.0	Obrigatório
5.2.3 - <u>Limite Norte:</u>	Latitude limite a norte (máxima).	Real	1	-90.0 <= latitude máxima (norte) < 90.0	Obrigatório
5.2.4 - <u>Limite Sul:</u>	Latitude limite a sul (mínima).	Real	1	-90.0 <= latitude mínima (sul) < 90.0	Obrigatório
6 – <u>Palavras-Chave:</u>	Informação sobre as palavras ou frases que resumem um aspecto do conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
6.1 - <u>Tema:</u>	Assuntos cobertos por um conjunto de dados.	Composto	1...n	Ver sub-itens	Obrigatório

Seção 1 – Identificação	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
				abaixo	
6.1.1 - <u>“Thesaurus”¹ de Tema:</u>	Referência a um “thesaurus” , formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras-chave do tema, ou “não utilizado”, caso contrário.	Texto	1	“Nenhum” - texto livre	Obrigatório
6.1.2 - <u>Palavras-Chave de Tema:</u>	Palavras ou frases de uso comum usadas para descrever o assunto do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
6.2 - <u>Lugar:</u>	Localizações geográficas caracterizadas pelas palavras-chave do conjunto de dados.	Composto	1...n	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
6.2.1 - <u>“Thesaurus” de Lugar:</u>	Referência a um “thesaurus” formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras-chave de lugar, ou “não utilizado”, caso contrário.	Texto	1	“Nenhum” - texto livre	Obrigatório
6.2.2 - <u>Palavras-Chave de Lugar:</u>	O nome geográfico de localizações cobertas pelo conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
6.3 - <u>Período de Tempo:</u>	Período(s) abrangido(s) pelo conjunto de dados.	Composto	1...n	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
6.3.1 - <u>Palavras-Chave do Período de Tempo:</u>	Nome(s) do(s) período(s) coberto(s) pelo conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
7 - <u>Confidencialidade dos Dados:</u>	Informação sobre as restrições de manuseio impostas ao conjunto de dados, devido a questões de segurança, privacidade ou outras restrições.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
7.1 - <u>Restrições ao Acesso:</u>	Descrição das restrições de acesso impostas ao conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Opcional
7.2 - <u>Restrições ao Uso:</u>	Descrição das restrições de uso impostas ao conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Opcional
8 - <u>Contatos:</u>	Informação de contato com as pessoas ou organização produtoras do documento, para maiores esclarecimentos.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
8.1 - <u>Organização:</u>	A organização que produziu o conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.2 - <u>Pessoa de Contato:</u>	Nome da pessoa de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.3 - <u>Endereço de Contato:</u>	Informações sobre o endereço da pessoa ou organização de contato.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
8.3.1 - <u>Local:</u>	Endereço da pessoa ou organização de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.3.2 - <u>Cidade:</u>	Cidade onde a pessoa ou organização está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.3.3 - <u>Estado:</u>	Estado onde a pessoa ou organização está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.3.4 - <u>Código Postal:</u>	CEP (Código de Endereçamento Postal) do endereço da pessoa ou organização.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.4 - <u>Telefone:</u>	Número do telefone de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.5 - <u>Fax:</u>	Número do fax de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
8.6 - <u>E-mail:</u>	Endereço eletrônico de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório

¹ coleção de palavras ou frases associadas a um assunto

Seção 1 – Identificação	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
					tório
8.7 - <u>Site</u> :	Endereço da <i>home-page</i> do produtor dos dados	Texto	1	Texto livre	Obrigatório

Tabela C - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 2 - Referência dos Metadados

Seção 2 – Referência dos Metadados	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
2 - <u>Referência dos Metadados</u>	Informações sobre a responsabilidade e atualidade dos metadados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1 – <u>Data de Geração dos Metadados:</u>	Data de geração ou revisão dos metadados.	Data	1	Data livre	Obrigatório
2 – <u>Responsável pela Geração dos Metadados:</u>	Informação sobre a organização e pessoas responsáveis pela geração dos metadados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
2.1 - <u>Organização:</u>	A organização que gerou os metadados	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.2 - <u>Pessoa de Contato:</u>	Nome da pessoa ou organização de contato associada à geração dos metadados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.3 - <u>Endereço de Contato:</u>	Informações sobre o endereço da pessoa ou organização de contato associada à geração dos metadados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
2.3.1 - <u>Local:</u>	Endereço da pessoa ou organização de contato associada à geração dos metadados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.3.2 - <u>Cidade:</u>	Cidade onde a pessoa ou organização associada à geração dos metadados está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.3.3 - <u>Estado:</u>	Estado onde a pessoa ou organização associada à geração dos metadados está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.3.4 - <u>Código Postal:</u>	CEP (Código de Endereçamento Postal) do endereço da organização associada à geração dos metadados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.4 - <u>Telefone:</u>	Número de telefone de contato	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.5 - <u>Fax:</u>	Número do fax de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.6 - <u>E-mail:</u>	Endereço eletrônico de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.7 - <u>Site:</u>	Endereço da <i>home-page</i> do produtor dos dados	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
3 – <u>Nome do Padrão dos Metadados:</u>	Nome do padrão usado para representar os metadados referentes ao conjunto de dados, incluindo a versão, tais como: "CPRMd versão 1.0", "FGDC", etc..	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
4 – <u>Data de Revisão dos Metadados:</u>	Data da última revisão dos metadados.	Data	1	Data livre	Obrigatório

Tabela D - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 3 – Distribuição

Seção 3 – Distribuição	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
3 – <u>Distribuição</u>	Informações sobre o distribuidor e as formas de se obter os conjuntos de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1 – <u>Distribuidor:</u>	Informação sobre a organização que distribui o conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1.1 – <u>Organização:</u>	A organização associada à distribuição do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.2 – <u>Pessoa de Contato:</u>	Nome da pessoa de contato responsável pela distribuição do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.3 – <u>Endereço de Contato:</u>	Informações sobre o endereço da pessoa ou organização de contato associada à distribuição do conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
1.3.1 – <u>Local:</u>	Endereço da pessoa ou organização de contato associada à distribuição do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.3.2 – <u>Cidade:</u>	Cidade onde a pessoa ou organização associada à distribuição do conjunto de dados está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.3.3 – <u>Estado:</u>	Estado onde a pessoa ou organização associada à distribuição do conjunto de dados está localizada.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.3.4 – <u>Código Postal:</u>	CEP (Código de Endereçamento Postal) do endereço da organização associada à distribuição do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.4 – <u>Telefone:</u>	Número do telefone de contato	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.5 – <u>Fax:</u>	Número do fax de contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.6 – <u>E-mail:</u>	Endereço eletrônico do contato.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
1.7 – <u>Endereço da Home Page na Internet:</u>	Endereço da home page da organização na Internet.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2 – <u>Ordem de Compra do Material:</u>	Informação de como se obter o conjunto de dados	Composto	1...n	Ver sub-itens abaixo	Obrigatório
2.1 – <u>Nome do Produto:</u>	O nome pelo qual o conjunto de dados é conhecido no distribuidor.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.2 – <u>Nome do Formato:</u>	O nome do formato de transferência dos dados. Incluindo a versão.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.3 – <u>Tipos de Arquivos de Transferência:</u>	As extensões dos arquivos de transferência, que representam os dados. Para cada extensão é fornecida uma pequena descrição do que o arquivo representa.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.4 – <u>Técnica de Compactação:</u>	Indicação se o arquivo foi compactado, com o nome e versão do software de compactação utilizado ou a indicação “não compactado”.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.5 <u>Tamanho do Arquivo de Transferência:</u>	Tamanho real ou estimado dos dados transferidos (em múltiplos	Real	1	Tamanho de	Obrigatório

Seção 3 – Distribuição	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
	de megabytes).			Transferência > 0.0	
2.6 - <u>Opção de Transferência Digital:</u>	Informação sobre se o recurso está disponível para transferência online (através de FTP, etc.) Ou "off line" (através de disquete, CD-ROM, etc.).	Composto	1	Ver sub- itens abaixo	Obrigatório
2.7 - <u>Tipo de Mídia:</u>	Nome da mídia na qual os dados são disponibilizados (por exemplo "CD-ROM" ou "disquete 3-1/2 " ou "disquete 5-1/4" ou "fita 9 trilhas" ou "cartucho 4 mm " ou "cartucho 8 mm" ou "fita ZIP-100"), incluindo, quando necessário, informações sobre a gravação (densidade, unidades, etc.)	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.8 - <u>Pré-requisitos:</u>	Observações sobre os recursos que são necessários para que o usuário possa visualizar os dados digitais transferidos, tais como o software necessário, especificações de sistema operacional, memória, disco rígido, e outras associadas ao ambiente computacional.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório
2.9 – <u>Custo:</u>	Custo para se obter o material.	Texto	1	Texto livre	Obrigatório

Tabela E - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 4 - Qualidade dos Dados

Seção 4 –Qualidade dos Dados	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
4 – <u>Qualidade dos Dados</u>	Informações sobre a avaliação geral da qualidade do conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1 – <u>Relatório sobre a Qualidade dos Atributos:</u>	Descrição dos procedimentos de feitura do mapa como o georreferenciamento e o registro de coordenadas, a qualidade do mapa que deu origem ao arquivo digital, etc., Estas características servem para uma avaliação da qualidade de identificação das entidades e atribuição de valores de atributos no conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
2 – <u>Relatório sobre a Consistência Lógica:</u>	As justificativas para a classificação utilizada na legenda e para a utilização, quando aplicável, de múltiplas legendas e/ou cartogramas.	Texto	1	Texto livre	Opcional
3 – <u>Relatório de Execução:</u>	Informação sobre omissões, critérios de seleção, generalização, definições usadas, e outras regras usadas para derivar o conjunto de dados	Texto	1	Texto livre	Opcional
4 – <u>Exatidão Posicional:</u>	Informação sobre a validade do posicionamento dos objetos espaciais	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
4.1 - <u>Relatório sobre o Posicionamento Horizontal:</u>	Texto explicativo sobre a exatidão das medições das coordenadas horizontais, por exemplo se houve uma verificação de coordenadas usando o sistema GPS, etc..	Texto	1	Texto livre	Opcional
4.2 - <u>Relatório sobre o Posicionamento Vertical:</u>	Texto explicativo sobre a exatidão das medições das coordenadas verticais, por exemplo se houve uma verificação de coordenadas usando o sistema GPS, etc..escala do mapa”.	Texto	1	Texto livre	Opcional
5 – <u>Descrição da Origem:</u>	Descrição sobre os eventos, parâmetros e as fontes dos dados que contribuíram para o mapa. Esta informação é importante na medida em que fornece uma idéia da qualidade dos documentos que serviram de base à elaboração do conjunto de dados.	Texto	1	Texto livre	Opcional
6 – <u>Denominador da Escala do Material Original:</u>	O denominador da escala do mapa. No caso de informação não explicitada, como por exemplo num cartograma, deve-se preencher este campo com um texto, como por exemplo, “global”, “regional”, “local”, etc..	Texto	1	Texto livre	Opcional
7 – <u>Tipo do Material Original:</u>	Descrição do material da fonte do mapa, tais como: “papel”, “material de base estável”, “poliéster”, “gráfico”, “transparência”. Ou “arquivo digital”.	Texto	1	Texto livre	Opcional
8 – <u>Descrição do Processo de Obtenção e/ou Digitalização:</u>	Descrição do processo de obtenção e/ou digitalização	Texto	1	Texto livre	Opcional

Seção 4 –Qualidade dos Dados	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
	realizado para a criação do conjunto de dados.				
9 – <u>Data do Processo de Digitalização:</u>	Data quando o processo de obtenção e/ou digitalização foi completado. Pode ser preenchido com: "desconhecido" ou "não completo".	Texto	1	Texto livre	Opcional

Tabela F - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 5 - Organização Espacial dos Dados

Seção 5 – Organização Espacial dos Dados	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
5 – <u>Organização Espacial dos Dados</u>	Informação espacial representada no conjunto de dados	Composto	1	Ver os sub-itens abaixo	Opcional
1 – <u>Modelo de Dados Espaciais Utilizado:</u>	O modelo de dados espaciais utilizado para representar o conjunto de dados, tal como o modelo vetorial ou o modelo raster, além de outras informações pertinentes.	Texto	1	Texto livre	Opcional
2 – <u>Informação sobre os Objetos Vetoriais:</u>	Descrição sobre os tipos e a quantidade dos objetos espaciais vetoriais no conjunto de dados.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
2.1 - <u>Tipo do Objeto Vetorial:</u>	Tipos, quantidades e observações sobre as feições espaciais vetoriais usadas para representar o mapa.	Texto	1	Texto livre	Opcional
3 – <u>Informação sobre os Objetos Raster:</u>	Descrição sobre os tipos e a quantidade de objetos espaciais raster no conjunto de dados	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
3.1 - <u>Tipo de Objeto Raster:</u>	Objetos espaciais raster utilizados para determinar as localizações espaciais, tais como: "Pixel" ou "Célula de Malha".	Texto	1	Texto livre	Opcional
3.2.- <u>Contagem de Linhas:</u>	O número máximo de objetos raster ao longo do eixo de ordenadas (Y).	Inteiro	1	Quantidade de Linhas > 0	Opcional
3.3 - <u>Contagem de Colunas:</u>	O número máximo de objetos raster ao longo do eixo de abcissas (X).	Inteiro	1	Quantidade de Colunas > 0	Opcional

Tabela G - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 6 - Referência Espacial

Seção 6 – Referência Espacial	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
6 – <u>Referência Espacial</u>	Descrição da projeção e do modelo geodésico utilizados no conjunto de dados	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1 – <u>Definição do Sistema de Coordenadas Planares:</u>	Parâmetros que definem os sistemas de projeção planares utilizados como: Lambert, UTM, Policônica ou Local.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1.1 - <u>Universal Transverse Mercator (UTM):</u>	Sistema de coordenadas planas baseado na projeção transversa de mercator.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1.1.1 – <u>Número da Zona UTM:</u>	Número da zona UTM.	Inteiro	1	1 <= No. da Zona UTM <= 60 (hemisf. Norte); -60 <= No. da Zona UTM <= -1 (hemisf. Sul)	Opcional
1.1.2 – <u>Longitude do Meridiano Central:</u>	Meridiano que divide a zona UTM. Pode ser deduzido diretamente a partir da informação da zona UTM. Campo redundante, acrescentado somente para aumentar a legibilidade dos metadados.	Inteiro	1	-180 <= Meridiano Central (múltiplo de 6) <= 180	Opcional
1.1.3 - <u>Falso Leste:</u>	Valor em metros (500000m) adicionado às longitudes de forma a não se trabalhar com valores de E negativos. Usados para mapas tanto no hemisfério norte quanto no hemisfério sul.	Inteiro	1	Inteiro longo	Opcional
1.1.4 - <u>Falso Norte:</u>	Valor em metros (10000000m) adicionado às latitudes de forma a não se trabalhar com valores de N negativos. Só utilizado para mapas do hemisfério sul, onde representa uma transposição do terceiro quadrante trigonométrico para o primeiro quadrante.	Inteiro	1	Inteiro longo	Opcional
1.2 – <u>Cônica Conforme de Lambert:</u>	Projeção utilizada frequentemente para mapas de pequena ou grande escalas, cuja extensão leste-oeste seja maior que a norte-sul.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1.2.1 – <u>Origem X:</u>	Longitude do ponto onde a coordenada x projetada é definida como 0.	Real	1	-180.0 <= Longitude Mínima (Oeste) < 180.0	Opcional
1.2.2 – <u>Origem Y:</u>	Latitude do ponto onde a coordenada y projetada é definida como 0.	Real	1	-90.0 <= Latitude Máxima (Norte) < 90.0	Opcional
1.2.3 – <u>Primeiro Paralelo Padrão:</u>	Latitude de um dos paralelos no qual o cone de projeção intercepta (secante) a superfície da Terra (o mais próximo do vértice do cone de projeção).	Real	1	-90.0 <= Latitude Máxima (Norte) < 90.0	Opcional

Seção 6 – Referência Espacial	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
1.2.4 – <u>Segundo Paralelo Padrão:</u>	Latitude do outro paralelo no qual o cone de projeção intercepta (secante) a superfície da Terra.	Real	1	-90.0 <= Latitude Máxima (Norte) < 90.0	Opcional
1.3 - <u>Policônica:</u>	Projeção do tipo cônica, só que, em lugar de um, são usados diversos cones, cada um tangente à esfera, e com seu próprio ápice. Esta projeção é melhor aplicada a áreas com uma orientação norte-sul.	Composto	1	Ver sub- itens abaixo	Opcional
1.3.1: - <u>Meridiano Central:</u>	Meridiano central cuja extensão corta os ápices dos cones.	Composto	1	Ver sub- itens abaixo	Opcional
1.3.2: - <u>Raio Menor:</u>	Menor raio de tangência do cone.	Real	1		Opcional
1.3.3 - <u>Raio Maior:</u>	Maior raio de tangência do cone.	Real	1		Opcional
1.4 - <u>Local:</u>	Sistema de coordenadas planares local como, por exemplo, um sistema GPS. Assim, deve ser indicado, neste campo, qual o método adotado, bem como os parâmetros relevantes utilizados.	Composto	1	Ver sub- itens abaixo	Opcional
2 – <u>Modelo Geodésico:</u>	Os parâmetros do modelo geodésico utilizados para representar a forma da Terra.	Composto	1	Ver sub- itens abaixo	Opcional
2.1 - <u>Nome do Datum Horizontal:</u>	A identificação dada ao sistema de referência usado para a definição das coordenadas dos pontos. Por exemplo: "Datum Chuá" (SAD-69), ou "Córrego Alegre" etc..	Texto	1	Texto livre	Opcional
2.2 - <u>Nome do Elipsóide:</u>	Identificação dada às representações estabelecidas para a forma da Terra, como por exemplo, "Internacional/Hayford", etc..	Texto	1	Texto livre	Opcional
2.3 - <u>Semi-eixo maior:</u>	Raio do eixo equatorial do elipsóide.	Real	1	Semi-eixo maior > 0.0	Opcional
2.4 – <u>Denominador da Razão de Achatamento:</u>	O denominador da razão da diferença entre os raios equatorial e polar do elipsóide, quando o numerador é definido como 1.	Real	1	Denomina- dor do Achata- mento > 0.0	Opcional

Tabela H - Descrição dos Campos que Compõem a Seção 7 - Entidades e Atributos

Seção 7 – Entidades e Atributos	Descrição do Campo	Tipo	Freq	Domínio	Obrig
7 – <u>Entidades e Atributos</u>	Informação sobre os fenômenos espaciais representadas no conjunto de dados	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1 – <u>Entidades e Atributos:</u>	Descrição sobre a legenda de um mapa.	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1.1 – <u>Panorama das Entidades e Atributos:</u>	Resumo detalhado dos critérios utilizados para a classificação das entidades e atributos descritos nos metadados.	Texto	1	Texto livre	Opcional
1.2 – <u>Conjunto de Entidades:</u>	Descrição de um conjunto de entidades que representam a estrutura genérica dos fenômenos espaciais representados no mapa. Em termos práticos são denominadas simplesmente entidades.		1...n	Ver sub-itens abaixo	Opcional
1.2.1 – <u>Nome do Conjunto de Entidades:</u>	Nome do conjunto de entidades.	Texto	1	Texto livre	Opcional
1.2.2 – <u>Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades:</u>	Descrição das entidades e a fonte (bibliográfica) que corrobora a identificação da entidade.	Texto	1	Texto livre	Opcional
1.2.3 – <u>Atributo / Código do Conjunto de Entidades:</u>	Cada entidade particular apresenta características ou atributos associados a ela. Os atributos, por outro lado, ao assumirem um determinado conjunto de valores, definem uma entidade (instância do conjunto de entidades)	Composto	1	Ver sub-itens abaixo	Opcional

7.3. Declaração de Tipo do Documento (DTD) do Padrão CPRMd

Conforme previamente mencionado, a linguagem SGML requer que os usuários forneçam um modelo do documento sendo produzido, para automatizar o trabalho de análise e crítica de cada documento pelo computador. Este modelo, chamado Definição de Tipo de Documento – DTD – descreve cada elemento do documento. A DTD mostra os vários elementos que formam o documento, relacionados uns aos outros.

A primeira fase na criação de uma DTD consiste na análise do documento, sendo necessário possuir familiaridade com a linguagem SGML. Além disso, dependendo do nível de detalhe obtido nessa fase de análise do documento, pode existir, normalmente, mais de uma maneira de se escrever uma DTD. Isto porque uma DTD é análoga a um programa de computador, onde dois programadores podem escrever diferentes programas para implementar a mesma tarefa. Assim, ao se escrever uma DTD, existe normalmente mais de uma solução “correta”, embora uma solução possa ser melhor que outra para atingir o objetivo proposto na implementação SGML.

É apresentada a seguir a Declaração de Tipo de Documento para o conjunto de metadados CPRMd, identicamente ao feito com o padrão do FGDC. Apresentou-se a DTD como um meio de formalizar os elementos do padrão CPRMd. Os nomes abreviados dos elementos foram apresentados anteriormente.

```

<!------- DTD do CPRMd, versão 1.0, de 03/03/1998 ----->
->
<!--Abreviaturas dos Elementos:                                -->
<!--As abreviaturas possuem, no máximo, 8 caracteres de comprimento -->
<!--Conjuntos de Entidades: .                                -->
<!--Os valores escalares (significando os valores dos elementos que não são compostos) são
declarados aqui como RCDATA para permitir que os analisadores (parsers) SGML os reconheçam e
suportem as entidades que representam caracteres especiais, tais como os símbolos de grau, maior,
etc.                                                                -->
<!--Ordenação dos Elementos:                                -->
<!--Geralmente a ordem dos elementos não é significativa.Entretanto,os grupos repetidos de elementos
precisam estar em ordem (pe. (A,B)+) e os elementos repetidos precisam aparecer juntos(pe (A & B+ &
C))-->
<!--
=====-->

<!ELEMENT metadata                (idinfo, metainfo, distinfo, dataqual, spdoinfo, spref, eainfo)>
<!ELEMENT idinfo                  (citation, descript, timeperd, status, spdom, keywords, secinfo,
ptcontac)>
<!ELEMENT citation                (origin+, pubdate, title, pubinfo)>
<!ELEMENT pubinfo                (pubplace, publish, edition, geoform, srcscale, sername)>
<!ELEMENT descript                (purpose, abstract)>
<!ELEMENT timeperd                (begdate, enddate, current)>
<!ELEMENT status                  (progress, update)>
<!ELEMENT spdom                   (supplinf, bounding)>
<!ELEMENT bounding                (westbc, eastbc, northbc, southbc)>
<!ELEMENT keywords                (theme, place, temporal)>
<!ELEMENT theme                   (themekt+, themekey+)>
<!ELEMENT place                   (placekt+, placekey+)>
<!ELEMENT temporal                (tempkey+)>
<!ELEMENT secinfo                 (acconst, useconst)>
<!ELEMENT ptcontac                (cntorg, cntper, cntaddr, cntvoice, cntfax, cntemail)>
<!ELEMENT cntaddr                 (address, city, state, postal)>
<!ELEMENT metainfo                (metd, metc, metstdv, metrd)>
<!ELEMENT metc                    (cntorg, cntper, cntaddr, cntvoice, cntfax, cntemail)>
<!ELEMENT cntaddr                 (address, city, state, postal)>
<!ELEMENT distinfo                (distrib, digform)>
<!ELEMENT distrib                 (cntorg, cntper, cntaddr, cntvoice, cntfax, cntemail)>
<!ELEMENT cntaddr                 (address, city, state, postal)>
<!ELEMENT digform                 (resdesc, formname, formcont, filedec, transize, digopt, offmedia,
techpreq, fees)>
<!ELEMENT dataqual                (attracc, logic, complete, posacc, lineage, srcscale, typesrc, procdesc,
procddate)>
<!ELEMENT posacc                  (horizpar, qhorizpa)>
<!ELEMENT horizpa                 (horizpar, qhorizpa*)>
<!ELEMENT spdoinfo                (direct, ptvctinf, rastinfo)>
<!ELEMENT ptvctinf                (sdtstype)>
<!ELEMENT rastinfo                (raststype, rowcount, colcount)>
<!ELEMENT spref                   (horizsys & geodetic)>

```

<!ELEMENT horizsys	(utm lambertc polycon localdes)>
<!ELEMENT utm	(utmzone, longcm, feast, fnorth)>
<!ELEMENT lambertc	(longcm, latprjo, stdparll, stdparll)>
<!ELEMENT polycon	(longcm, otherprj, otherprj)>
<!ELEMENT geodetic	(horizdn, ellips, semiaxis, denflat)>
<!ELEMENT eainfo	(<i>overview</i>)>
<!ELEMENT overview	(eaover, detailed+)>
<!ELEMENT detailed	(enttypl, enttypd, attrlabl)>
<!--	

=====-->

<!ELEMENT abstract	RCDATA>
<!ELEMENT accconst	RCDATA>
<!ELEMENT address	RCDATA>
<!ELEMENT attrlabl	RCDATA>
<!ELEMENT begdate	RCDATA>
<!ELEMENT city	RCDATA>
<!ELEMENT colcount	RCDATA>
<!ELEMENT complete	RCDATA>
<!ELEMENT cntemail	RCDATA>
<!ELEMENT cntfax	RCDATA>
<!ELEMENT cntorg	RCDATA>
<!ELEMENT cntper	RCDATA>
<!ELEMENT cntpos	RCDATA>
<!ELEMENT cntvoice	RCDATA>
<!ELEMENT current	RCDATA>
<!ELEMENT denflat	RCDATA>
<!ELEMENT direct	RCDATA>
<!ELEMENT eastbc	RCDATA>
<!ELEMENT edition	RCDATA>
<!ELEMENT ellips	RCDATA>
<!ELEMENT enddate	RCDATA>
<!ELEMENT enttypd	RCDATA>
<!ELEMENT enttypl	RCDATA>
<!ELEMENT eaover	RCDATA>
<!ELEMENT feast	RCDATA>
<!ELEMENT fnorth	RCDATA>
<!ELEMENT fees	RCDATA>
<!ELEMENT filedc	RCDATA>
<!ELEMENT formcont	RCDATA>
<!ELEMENT formname	RCDATA>
<!ELEMENT geoform	RCDATA>
<!ELEMENT horizpar	RCDATA>
<!ELEMENT latprjo	RCDATA>
<!ELEMENT localdes	RCDATA>
<!ELEMENT logic	RCDATA>
<!ELEMENT longcm	RCDATA>
<!ELEMENT update	RCDATA>
<!ELEMENT metd	RCDATA>
<!ELEMENT metrd	RCDATA>
<!ELEMENT metstdv	RCDATA>
<!ELEMENT mettc	RCDATA>
<!ELEMENT northbc	RCDATA>
<!ELEMENT offmedia	RCDATA>
<!ELEMENT ordering	RCDATA>
<!ELEMENT origin	RCDATA>
<!ELEMENT otherprj	RCDATA>

<!ELEMENT placekey	RCDATA>
<!ELEMENT placekt	RCDATA>
<!ELEMENT postal	RCDATA>
<!ELEMENT procddate	RCDATA>
<!ELEMENT procdesc	RCDATA>
<!ELEMENT proctime	RCDATA>
<!ELEMENT progress	RCDATA>
<!ELEMENT pubdate	RCDATA>
<!ELEMENT pubplace	RCDATA>
<!ELEMENT publish	RCDATA>
<!ELEMENT purpose	RCDATA>
<!ELEMENT rasttype	RCDATA>
<!ELEMENT resdesc	RCDATA>
<!ELEMENT rowcount	RCDATA>
<!ELEMENT sdtstype	RCDATA>
<!ELEMENT semiaxis	RCDATA>
<!ELEMENT sername	RCDATA>
<!ELEMENT srcscale	RCDATA>
<!ELEMENT southbc	RCDATA>
<!ELEMENT stdparll	RCDATA>
<!ELEMENT state	RCDATA>
<!ELEMENT supplinf	RCDATA>
<!ELEMENT techpreq	RCDATA>
<!ELEMENT tempkey	RCDATA>
<!ELEMENT themekey	RCDATA>
<!ELEMENT themekt	RCDATA>
<!ELEMENT title	RCDATA>
<!ELEMENT transize	RCDATA>
<!ELEMENT typesrc	RCDATA>
<!ELEMENT utmzone	RCDATA>
<!ELEMENT useconst	RCDATA>
<!ELEMENT westbc	RCDATA>
<!--Fim da DTD do CPRMd-->	

7.4. Analogia entre o padrão CPRMd e o padrão do FGDC

A tabela a seguir traça um paralelo entre as seções do padrão CPRMd e suas equivalentes no padrão do FGDC:

Tabela 1 - Analogia entre as Seções do Padrão CPRMd e as do Padrão do FGDC

Seções do Padrão CPRMd	Seções do Padrão do FGDC
1 – Identificação	1 – Informação de Identificação
2 –Referência dos Metadados	7 – Informação de Referência de Metadados
3 –Distribuição	6 –Informação de Distribuição
4 – Qualidade dos Dados	2 –Informação de Qualidade dos Dados
5 – Organização Espacial dos Dados	3 –Informação sobre a Organização Espacial dos Dados
6 –Referência Espacial	4 – Informação de Referência Espacial
7 –Entidades e Atributos	5 – Informação de Entidades e Atributos

Além dessas sete seções, o padrão do FGDC possui, ainda, três seções (8-

Informação de Citação, 9- Informação de Período de Tempo e 10- Informação de Contato), as quais nunca são usadas sozinhas. Elas são usadas pelas outras seções do padrão, mais especificamente quando existe uma necessidade de detalhamento sobre as informações de citação, temporais e sobre as pessoas de contato na organização, respectivamente.

O padrão CPRMd anexou essas seções às outras seções, quando necessário, de forma a diminuir a parte móvel do padrão.

Na tabela de comparação abaixo, foi feita uma analogia, elemento a elemento, entre o padrão CPRMd e o padrão do FGDC, com a abreviatura do nome (no máximo 8 letras) usada na Declaração de Tipo do Documento - DTD, além dos códigos dos atributos e dos códigos dos tipos de estrutura que os suportam, compatíveis com o perfil GEO (explicado no capítulo 9).

Tabela J - Analogia entre os Elementos do Padrão CPRMd e os do Padrão do FGDC

Padrão CPRMd	Padrão FGDC (com a denominação e numeração originais)	Abrevia-turas dos Elemen-tos	Códi-gos Atribu-tos GEO	Códigos Estrutur-as GEO
<u>1 – Identificação</u>	<u>1 - Informação de Identificação</u>	idinfo	3100	204
<u>1 – Citação</u>	<u>1.1 - Citação</u>	citation	3101	204
<u>1.1 – Autor</u>	<u>8.1 – Autor</u>	origin	1005	105
<u>1.2 – Data de Publicação</u>	<u>8.2 - Data de Publicação</u>	pubdate	31	5
<u>1.3 – Título</u>	<u>8.3 – Título</u>	title	4	105
<u>1.4 – Informação da Publicação</u>	<u>8.8 – Informação de Publicação</u>	pubinfo	3809	204
<u>1.4.1 – Local da Edição</u>	<u>8.8.1 – Local da Publicação</u>	pubplace	59	105
<u>1.4.2 – Publicação</u>	<u>8.8.2 – Publicação</u>	publish	1018	105
<u>1.4.3 – Impressão</u>	<u>8.5 – Impressão</u>	edition	3807	105
<u>1.4.4 – Forma de Apresentação dos Dados Geoespaciais</u>	<u>8.6 – Forma de Apresentação dos Dados Geoespaciais</u>	geoform	3805	105
<u>1.4.5 – Escala do Mapa</u>	<u>2.5.1.2 – Denominador da Escala da Fonte</u>	srcscale	1024	205
<u>1.4.6 – Código CIM (Carta Internacional ao Milionésimo)</u>	<u>8.7.1 – Nome da Série</u>	sername	5	105
<u>2 – Descrição</u>	<u>1.2 – Descrição</u>	descript	3102	204
<u>2.1 – Objetivo</u>	<u>1.2.2- Objetivo</u>	purpose	2003	105
<u>2.2 – Resumo</u>	<u>1.2.1 – Resumo</u>	abstract	62	105
<u>3 – Período que os Dados Representam</u>	<u>1.3 - Informação Temporal sobre o Conjunto de Dados</u>	timeperd	2062	204
<u>3.1 – Data Inicial</u>	<u>9.3.1 – Data Inicial</u>	begdate	2072	5
<u>3.2 – Data Final</u>	<u>9.3.3 – Data de Término</u>	enddate	2073	5
<u>3.3 – Validade</u>	<u>1.3.2 – Referência sobre a</u>	current	3106	105

Padrão CPRMd	Padrão FGDC (com a denominação e numeração originais)	Abrevia-turas dos Elementos	Códigos Atributos GEO	Códigos Estruturas GEO
	<u>Atualidade dos Dados</u>			
<u>4 – Estágio de Desenvolvimento do Produto</u>	<u>1.4 – Status</u>	status	3107	204
<u>4.1 – Progresso</u>	<u>1.4.1 – Progresso</u>	progress	3108	105
<u>4.2 – Manutenção e Frequência de Atualização</u>	<u>1.4.2 – Frequência de Manutenção e Atualização</u>	update	3109	105
<u>5 – Cobertura Geográfica</u>	<u>1.5 - Extensão Geográfica (Domínio Espacial)</u>	spdom	2059	204
<u>5.1 – Descrição da Área Coberta</u>	<u>1.2.3 – Informação Suplementar</u>	supplinf	2050	105
<u>5.2 – Coordenadas do Retângulo Envolvente</u>	<u>1.5.1 – Coordenadas do Retângulo Envolvente</u>	bounding	2060	201
<u>5.2.1 - Limite Oeste</u>	<u>1.5.1.1 - Longitude Mínima (Oeste)</u>	westbc	2038	200
<u>5.2.2 - Limite Leste</u>	<u>1.5.1.2 - Longitude Máxima (Leste)</u>	eastbc	2039	200
<u>5.2.3 - Limite Norte</u>	<u>1.5.1.3 - Latitude Máxima (Norte)</u>	northbc	2040	200
<u>5.2.4 - Limite Sul</u>	<u>1.5.1.4 - Latitude Mínima (Sul)</u>	southbc	2041	200
<u>6 – Palavras-Chave</u>	<u>1.6 - Palavras Chave</u>	keywords	3121	204
<u>6.1 – Tema</u>	<u>1.6.1 – Tema</u>	theme	3122	204
<u>6.1.1 - “Thesaurus” de Tema</u>	<u>1.6.1.1 - “Thesaurus” de Palavras-Chave do Tema</u>	themekt	2036	105
<u>6.1.2 - Palavras-Chave de Tema</u>	<u>1.6.1.2 - Palavras-Chave do Tema</u>	themekey	2002	105
<u>6.2 – Lugar</u>	<u>1.6.2 – Lugar</u>	place	2061	204
<u>6.2.1 – “Thesaurus” de Lugar</u>	<u>1.6.2.1 - “Thesaurus” de Palavras Chaves do Lugar</u>	placekt	2043	105
<u>6.2.2 – Palavras-Chave de Lugar</u>	<u>1.6.2.2 - Palavras-Chave de Lugar</u>	placekey	2042	105
<u>6.3 - Período de Tempo</u>	<u>1.6.4 – Temporal</u>	temporal	3131	204
<u>6.3.1 – Palavras-Chave do Período de Tempo</u>	<u>1.6.4.2 - Palavras-Chave Temporais</u>	tempkey	2045	105
<u>7 – Confidencialidade dos Dados</u>	<u>1.12 - Informação de Segurança</u>	secinfo	3142	204
<u>7.1 - Restrições ao Acesso</u>	<u>1.7 - Restrições de Acesso</u>	acconst	2004	105
<u>7.2 - Restrições ao Uso</u>	<u>1.8 - Restrições de Uso</u>	useconst	2005	105
<u>8 – Contatos</u>	<u>1.9 - Ponto de Contacto</u>	ptcontac	2067	204
<u>8.1 – Organização</u>	<u>10.1.2 – Organização de Contato</u>	cntorg	2024	105
<u>8.2 - Pessoa de Contato</u>	<u>10.1.1 – Pessoa de Contato</u>	cntper	2023	105
<u>8.3 - Endereço de Contato</u>	<u>10.4 – Endereço de Contato</u>	cntaddr	3006	204
<u>8.3.1 – Local</u>	<u>10.4.2 – Endereço</u>	address	2025	105
<u>8.3.2 – Cidade</u>	<u>10.4.3 – Cidade</u>	city	2026	105
<u>8.3.3 – Estado</u>	<u>10.4.4 – Estado ou Província</u>	state	2027	105
<u>8.3.4 – Código Postal</u>	<u>10.4.5 – Código Postal</u>	postal	2028	105
<u>Postal</u>				
<u>8.4 – Telefone</u>	<u>10.5 – Telefone de Contato de Voz</u>	cntvoice	2032	105
<u>8.5 – Fax</u>	<u>10.7 – Telefone de Contato para Facsimile</u>	cntfax	2033	105
<u>8.6 - E-mail</u>	<u>10.8 – Endereço na Internet/endereço eletrônico de contato</u>	cntemail	2030	105
<u>2 - Referência dos Metadados</u>	<u>7 – Informação de Referência dos Metadados</u>	metainfo	3700	204
<u>1 – Data de Geração dos Metadados</u>	<u>7.1 – Data dos Metadados</u>	metd	1012	5
<u>2 – Responsável pela Geração dos Metadados</u>	<u>7.4 – Contato para os Metadados</u>	metc	3704	204

Padrão CPRMd	Padrão FGDC (com a denominação e numeração originais)	Abrevia-turas dos Elementos	Códi-gos Atributos GEO	Códigos Estruturas GEO
<u>2.1 - Organização</u>	<u>10.1.2 – Organização de Contato</u>	cntorg	2024	105
<u>2.2 - Pessoa de Contato</u>	<u>10.1.1 – Pessoa de Contato</u>	cntper	2023	105
<u>2.3 - Endereço de Contato</u>	<u>10.4 – Endereço de Contato</u>	cntaddr	3006	204
<u>2.3.1 - Local</u>	<u>10.4.2 – Endereço</u>	address	2025	105
<u>2.3.2 - Cidade</u>	<u>10.4.3 – Cidade</u>	city	2026	105
<u>2.3.3 – Estado</u>	<u>10.4.4 – Estado ou Província</u>	state	2027	105
<u>2.3.4 – Código</u>	<u>10.4.5 – Código Postal</u>	postal	2028	105
<u>Postal</u>				
<u>2.4 – Telefone</u>	<u>10.5 – Telefone de Contato de Voz</u>	cntvoice	2032	105
<u>2.5 – Fax</u>	<u>10.7 – Telefone de Contato para Facsimile</u>	cntfax	2033	105
<u>2.6 - E-mail</u>	<u>10.8 – Endereço na Internet/endereço eletrônico de contato</u>	cntemail	2030	105
<u>3 – Nome do Padrão dos Metadados</u>	<u>7.6 – Versão do Padrão de Metadados</u>	metstdv	3706	105
<u>4 – Data de Revisão dos Metadados</u>	<u>7.2 – Data de Revisão dos Metadados</u>	metrd	3702	5
<u>3 – Distribuição</u>	<u>6 – Informação de Distribuição</u>	distinfo	3600	204
<u>1 – Distribuidor</u>	<u>6.1 - Distribuidor</u>	distrib	2000	204
<u>1.1 – Organização</u>	<u>10.1.2 – Organização de Contato</u>	cntorg	2024	105
<u>1.2 - Pessoa de Contato</u>	<u>10.1.1 – Pessoa de Contato</u>	cntper	2023	105
<u>1.3 - Endereço de Contato</u>	<u>10.4 – Endereço de Contato</u>	cntaddr	3006	204
<u>1.3.1 – Local</u>	<u>10.4.2 – Endereço</u>	address	2025	105
<u>1.3.2 – Cidade</u>	<u>10.4.3 – Cidade</u>	city	2026	105
<u>1.3.3 – Estado</u>	<u>10.4.4 – Estado ou Província</u>	state	2027	105
<u>1.3.4 – Código</u>	<u>10.4.5 – Código Postal</u>	postal	2028	105
<u>Postal</u>				
<u>1.4 – Telefone</u>	<u>10.5 – Telefone de Contato de Voz</u>	cntvoice	2032	105
<u>1.5 – Fax</u>	<u>10.7 – Telefone de Contato para Facsimile</u>	cntfax	2033	105
<u>1.6 - E-mail</u>	<u>10.8 – Endereço na Internet/endereço eletrônico de contato</u>	cntemail	2030	105
<u>1.7 - Endereço da Home Page na Internet</u>	<u>10.8 – Endereço na Internet/endereço eletrônico de contato</u>	cntemail	2030	105
<u>2 – Ordem de Compra do Material</u>	<u>6.4.2 – Forma digital</u>	digform	3606	204
<u>2.1 - Nome do Produto</u>	<u>6.2 – Descrição do Recurso</u>	resdesc	2016	105
<u>2.2 - Nome do Formato</u>	<u>6.4.2.1.1 – Nome do Formato</u>	formname	3608	105
<u>2.3 - Tipos de Arquivos de Transferência</u>	<u>6.4.2.1.5 – Conteúdo da Informação do Formato</u>	formcont	3612	105
<u>2.4 - Técnica de Compactação</u>	<u>6.4.2.1.6 – Técnica de Descompressão de Arquivo</u>	filedec	3613	105
<u>2.5 Tamanho do Arquivo de Transferência</u>	<u>6.4.2.1.7 – Tamanho de Transferência</u>	transize	3614	205
<u>2.6 - Opção de Transferência Digital</u>	<u>6.4.2.2 – Opção de Transferência Digital</u>	digtopt	3615	204
<u>2.7 - Tipo de Mídia</u>	<u>6.4.2.2.1 – Mídia “Offline”</u>	offmedia	3632	105
<u>2.8 - Pré-requisitos</u>	<u>6.6 – Prerequisitos Técnicos</u>	techpreq	2018	105
<u>2.9 – Custo</u>	<u>6.4.3 – Taxonomias</u>	fees	2055	105
<u>4 – Qualidade dos Dados</u>	<u>2 - Informação sobre a Qualidade dos Dados</u>	dataqual	3200	204
<u>1 – Relatório sobre a Qualidade dos Atributos</u>	<u>2.1 – Acuracidade dos Atributos</u>	attracc	3201	204
<u>2 – Relatório sobre a Consistência Lógica</u>	<u>2.2 - Relatório de Consistência Lógica</u>	logic	3206	105
<u>3 – Relatório de Execução</u>	<u>2.3 - Relatório de Completeza</u>	complete	3207	105
<u>4 – Exatidão Posicional</u>	<u>2.4 - Exatidão Localizacional</u>	posacc	3208	204
<u>4.1 - Relatório sobre o</u>	<u>2.4.1.1 - Relatório de Acuracidade</u>	horizpar	3210	105

Padrão CPRMd	Padrão FGDC (com a denominação e numeração originais)	Abrevia- turas dos Elemen- tos	Códi- gos Atribu- tos GEO	Códigos Estrutu- ras GEO
<u>Posicionamento Horizontal</u>	<u>Localizacional Horizontal</u>			
4.2 - Relatório sobre o <u>Posicionamento Vertical</u>	2.4.1.2 - Avaliação de Acuracidade <u>Localizacional Quantitativa Horizontal</u>	qhorizpa	3211	204
5 – Descrição da Origem	2.5 – Linhagem	lineage	3219	204
6 – Denominador da Escala do Material Original	2.5.1.2 – Denominador da Escala da Fonte	srcscale	1024	205
7 – Tipo do Material Original	2.5.1.3 – Tipo da Mídia da Fonte	typesrc	1031	105
8 – Descrição do Processo de Obtenção e/ou Digitalização	2.5.2.1 – Descrição do Processo	procdesc	3228	105
9 – Data do Processo de Digitalização	2.5.2.3 - Data do Processo	procdate	3230	5
5 – Organização Espacial dos Dados	3 - Informação sobre a Organização Espacial dos Dados	spdoinfo	3300	204
1 – Modelo de Dados Espaciais Utilizado	3.2 – Método de Referência Espacial Direta	direct	3302	105
2 – Informação sobre os Objetos Vetoriais	3.3 – Informação sobre Objetos Pontuais e Vetoriais	ptvctinf	3314	204
2.1 - Tipo do Objeto Vetorial	3.3.1.1 – Tipos de Objetos Pontuais e Vetoriais SDTS	sdtstype	3304	105
3 – Informação sobre os Objetos Raster	3.4 – Informação sobre Objeto Raster	rastinfo	3309	204
3.1 - Tipo de Objeto Raster	3.4.1 – Tipo do Objeto Raster	rasttype	3310	105
3.2.- Contagem de Linhas	3.4.2.- Contagem de Linhas	rowcount	3311	205
3.3 - Contagem de Colunas	3.4.3 – Contagem de Colunas	colcount	3312	205
6 – Referência Espacial	4 – Informação de Referência Espacial	spref	3400	204
1 – Definição do Sistema de Coordenadas Planares	4.1 – Definição do Sistema de Coordenadas Horizontais	horizsys	3401	204
1.1 - Universal Transverse Mercator (UTM)	4.1.2.2.2 – Universal Transversa de Mercator (UTM)	utm	3434	204
1.1.1 - Número da Zona UTM	4.1.2.2.2.1 – Número de Zona UTM	utmzone	3435	205
1.1.2 - Longitude do Meridiano Central	4.1.2.1.2.2 – Longitude do Meridiano Central	longcm	3411	200
1.1.3 - Falso Leste	4.1.2.1.2.4 – Falso Leste	feast	3413	205
1.1.4 - Falso Norte	4.1.2.1.2.5 – Falso Norte	fnorth	3414	205
1.2 - Cônica Conforme de Lambert	4.1.2.1.2 – Parâmetros da Projeção para:	lambertc	3484	204
1.2.1 - Origem X	4.1.2.1.2.2 – Longitude do Meridiano Central	longcm	3411	200
1.2.2 - Origem Y	4.1.2.1.2.3 – Latitude da Origem de Projeção	latprjo	3412	200
1.2.3 - Primeiro Paralelo Padrão	4.1.2.1.2.1 – Paralelo Padrão	stdparll	3410	200
1.2.4 - Segundo Paralelo Padrão	4.1.2.1.2.1 – Paralelo Padrão	stdparll	3410	200
1.3 - Policônica	4.1.2.1.2 – Parâmetros da Projeção para:	polycon	3493	204

Padrão CPRMd	Padrão FGDC (com a denominação e numeração originais)	Abrevia-turas dos Elemen-tos	Códi-gos Atribu-tos GEO	Códigos Estrutu-ras GEO
<u>1.3.1 - Meridiano Central</u>	<u>4.1.2.1.2.2 – Longitude do Meridiano Central</u>	longcm	3411	200
<u>1.3.2 - Raio Menor</u>	<u>4.1.2.1.3 – Outras definições da projeção</u>	otherprj	3431	105
<u>1.3.3 - Raio Maior</u>	<u>4.1.2.1.3 – Outras definições da projeção</u>	otherprj	3431	105
<u>1.4 – Local</u>	<u>4.1.2.3.1 – Descrição Planar Local</u>	localdes	3459	105
<u>2 – Modelo Geodésico</u>	<u>4.1.4 – Modelo Geodésico</u>	geodetic	3461	204
<u>2.1 - Nome do Datum Horizontal</u>	<u>4.1.4.1 - Nome do Datum Horizontal</u>	horizdn	3462	105
<u>2.2 - Nome do Elipsóide</u>	<u>4.1.4.2 – Nome do Elipsóide</u>	ellips	3463	105
<u>2.3 - Semi-eixo maior</u>	<u>4.1.4.3 - Semi-eixo Maior</u>	semiaxis	3464	205
<u>2.4 – Denominador da Razão de Achatamento</u>	<u>4.1.4.4 - Denominador da Razão de Achatamento</u>	denflat	3465	205
<u>7 – Entidades e Atributos</u>	<u>5 – Informação de Entidade e Atributo</u>	eainfo	3500	204
<u>1 – Entidades e Atributos</u>	<u>5.2 – Descrição Geral</u>	overview	3530	204
<u>1.1 – Panorama das Entidades e Atributos</u>	<u>5.2.1 – Panorama das Entidades e Atributos</u>	eaover	3531	105
<u>1.2 – Conjunto de Entidades</u>	<u>5.1 – Descrição Detalhada</u>	detailed	3501	204
<u>1.2.1 - Nome do Conjunto de Entidades</u>	<u>5.1.1.1 – Rótulo do Tipo de Entidade</u>	enttyp1	3503	105
<u>1.2.2 - Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades</u>	<u>5.1.1.2 – Definição do Tipo de Entidade</u>	enttypd	3504	105
<u>1.2.3 – Atributo / Código do Conjunto de Entidades</u>	<u>5.1.2.1 – Rótulo do Atributo</u>	attrlabl	3507	105

A analogia apresentada nesta seção indica, na prática, como, num primeiro momento, se pode aproveitar todo o conhecimento implícito na proposição de um padrão, para a adaptação e, às vezes, total reformulação de um padrão existente. Esta adaptação (criação de extensões a um padrão de metadados existente), entretanto, deve ser cercada de cuidados, os quais serão apresentados metodologicamente no próximo capítulo. A metodologia proposta representa uma contribuição original, tendo sido aplicada na prática (ALMEIDA, 1998).

8. Metodologia para a Criação de Extensões a um Padrão de Metadados

Cada disciplina científica possui termos e características que são exclusivos ou compartilhados com poucas outras disciplinas. Assim, as especificidades de uma outra disciplina podem ser acrescentadas a um padrão de metadados existente, sob a forma de *extensões* (novos elementos de metadados) (USGS, 1997). Essas extensões devem seguir algumas poucas regras gerais (SCHWEITZER, 1997):

- extensões não devem ser acrescentadas simplesmente para mudar um nome de um elemento existente no padrão. Os nomes dos elementos, ou como eles são conhecidos dentro de uma instituição, são essencialmente um problema a ser resolvido na interface do software de entrada de metadados, na interface do formulário de consulta na Internet (cliente) e na estrutura do relatório de saída em resposta a uma pesquisa na Internet (cliente);
- extensões devem ser adicionadas como sub-itens de elementos compostos já existentes;
- os elementos simples não devem ser redefinidos como compostos;
- os elementos existentes podem ser incluídos como sub-itens de extensões, desde que sua inclusão não duplique funções do padrão original.

Como exemplo, pode ser apresentado o padrão de metadados do Serviço Biológico Nacional (NBS – National Biological Service) dos EUA, cuja missão é fornecer o entendimento e a tecnologia científica necessárias para gerenciar os recursos biológicos dos EUA. Para atingir esse objetivo, permitindo que os recursos estejam acessíveis para mais pessoas, a NBS está desenvolvendo uma parceria para o compartilhamento de informações biológicas entre os órgãos e instituições norte-americanas: a Infra-estrutura Nacional de Informação Biológica (NBII – National Biological Information Infrastructure).

Para atingir esse objetivo, objetivando a criação de metadados de elementos biológicos, os quais muitas vezes não apresentam uma correlação espacial, acrescentaram-se extensões ao padrão de metadados do FGDC, de forma a acomodar os elementos não geoespaciais. A tabela do apêndice 2 apresenta, em sombreado, os novos elementos introduzidos no padrão original do FGDC, já apresentado no apêndice 1, exemplificando como acrescentar novos elementos a um padrão de metadados existente. Este é um bom exemplo porque mostra na prática todas as observações feitas acima. Deve ficar bem claro, contudo, que o aproveitamento de experiências similares pode ser um bom atalho. Desta forma fica o profissional envolvido na definição de um novo padrão ou de extensões a um padrão de metadados já existente liberado para se preocupar com particularidades e especificidades da sua disciplina profissional.

Outro exemplo recente, este no Brasil, e liderado pela CPRM, refere-se à definição de metadados para as instituições participantes do BCDAM (Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia Legal), do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Neste grupo de apoio reuniram-se todas as instituições (inclusive as universidades) e organizações sediadas na área da Amazônia Legal, visando a disponibilização dos metadados de suas bases de dados. Esse esforço evitará duplicidade de trabalho (duas instituições trabalhando na montagem de uma mesma base de dados), além de otimizar o uso dos recursos públicos através de um maior uso dos dados armazenados.

Ainda dentro do BCDAM está sendo proposta, também, a montagem de uma metabase – BRISA. As metabases representam informações sobre as bases de dados existentes. Um exemplo prático de uma metabase seria um catálogo relacionando as bibliotecas do Brasil, além de informações gerais sobre o acervo de cada uma. A importância das metabases reside na importância de se conhecer que bases de dados (e mesmo bases de metadados) existem e as condições para acessá-las. Cada biblioteca, por sua vez, possui sua própria base de metadados, que seria sua coleção de fichas catalográficas.

Seguindo as observações sugeridas neste capítulo, foi desenvolvido um documento (ALMEIDA, 1998) onde foram apresentados os conceitos básicos sobre metadados e metabases. No caso do BCDAM, a metabase recebe o nome de BRISA, e, nesse mesmo documento, foi-lhe sugerida uma estruturação, apresentada no apêndice 3.

Nesse documento preliminar, após apresentação dos conceitos básicos, foi exemplificado o uso de metadados através do padrão CPRMd, para dados cartográficos

digitais. Em seguida, foram apresentados exemplos de metadados preenchidos, referentes a dados armazenados em organizações e instituições internacionais, atuantes em áreas correlatas àquelas dos integrantes do BCDAM. Esta exemplificação objetiva fornecer o maior número possível de elementos para que as instituições e organizações participantes do BCDAM possam, elas mesmas, adaptar e sugerir novos elementos de metadados que satisfaçam suas próprias necessidades.

Vale ressaltar que o documento apresentado não representa uma verdade a ser seguida por todos os participantes do BCDAM. Ele representa, isso sim, um manual para que a definição de metadados possa ser efetuada mais rápida e eficazmente.

Para a efetiva instalação de uma estrutura de armazenamento, atualização e consulta de dados associada à Internet, não é suficiente a estruturação de seus próprios dados. É necessário escolher um padrão de comunicação eficiente, que permita uma troca eficiente da informação. No capítulo 10 será apresentada a metodologia para a disseminação de metadados, a qual foi tecnologicamente apoiada no padrão Z39.50, como mostrado no próximo capítulo.

9. O Padrão Z39.50

9.1. Histórico do Padrão Z39.50

Como parte do embasamento tecnológico necessário à disseminação da informação na Internet, um dos objetivos auxiliares desta tese, será apresentado a seguir o padrão Z39.50. O padrão Z39.50 é um protocolo de comunicação aberto, para uso na pesquisa e recuperação de informação eletrônica numa rede de computadores. Uma das maiores vantagens de se utilizar o Z39.50 é que ele permite acesso uniforme a um grande número de fontes de informações, diversas e heterogêneas. É fornecida aos usuários uma interface unificada, tanto para a pesquisa quanto para expor os resultados da pesquisa, independente de onde a informação se originou.

O padrão Z39.50 tem sido adotado amplamente para fornecer acesso a muitas classes de informações, incluindo, entre outras (PIERRE, 1997):

- dados bibliográficos;
- recursos de informação governamental, como por exemplo o projeto Serviço de Localização de Informação Governamental (GILS - Government Information Locator Service) dos EUA (CHRISTIAN, 1996);
- dados técnicos e científicos;
- dados geoespaciais;
- coleções de bibliotecas digitais e
- informações de museus.

O protocolo Z39.50 foi aprovado pelo ANSI em 1988, como consequência do desenvolvimento do Projeto dos Sistemas Ligados (LSP - Linked Systems Project), do início

dos anos 80. Enquanto o padrão Z39.50-1988 estava sendo desenvolvido nos Estados Unidos, em paralelo e independentemente, a Organização Internacional para Padronização (ISO - “International Organization for Standardization”), entidade que estabelece padrões para o intercâmbio internacional de bens e serviços, aprovou em 1984, em termos de padrão internacional, o protocolo chamado Busca e Recuperação (SR - Search and Retrieval).

No período 1984-1990 muitos esboços desse protocolo foram preparados e revisados. Não se conseguia consenso nos Estados Unidos em torno do Z39.50, assim como, em termos internacionais, não se conseguia um consenso em torno do ISO SR, por causa dos diversos interesses conflitantes. O resultado disso é que diversas incompatibilidades permaneceram entre o ISO SR e o Z39.50-1988.

Em 1990 foi estabelecido o Grupo de Implementadores Z39.50 (ZIG - Z39.50 Implementors Group) com a finalidade de desenvolver os perfis (um perfil é um dicionário de definição dos campos pesquisáveis para que a comunicação entre o banco de dados e o servidor Z39.50 se processe). O papel desempenhado pelo grupo evoluiu e, agora, sua atividade básica é desenvolver e recomendar melhoramentos para o padrão. Também em 1990 foi criada a Agência de Manutenção Z39.50 (“Z39.50 Maintenance Agency”), estabelecida dentro da Biblioteca do Congresso dos EUA (Library of Congress).

Em 1992 a Agência conseguiu a aprovação da versão 2 do Z39.50, que foi desenvolvida pela Agência em colaboração como o ZIG. Esta versão superava e substituía a versão 1988, tornando-a obsoleta. As principais diferenças entre essas duas versões se referiam a dois novos serviços, que inicialmente estavam fora da ISO SR (ILTIS, 1995): controle de acesso e controle de recursos.

O desenvolvimento da versão 3 do Z39.50 começou em 1991 e incorporou uma compatibilidade em nível binário com o ISO SR, além de suportar um amplo leque de capacidades de recuperação de informação.

Em 1995 foi aprovada a versão 3, apresentada, sucintamente, no apêndice 4.

Em termos de nomenclatura, Z39.50-1992 especifica a versão 2, enquanto Z39.50-1995 especifica a versão 3.

A versão 2 é um subconjunto, completamente compatível, da versão 3. O padrão ISO SR, atualmente, está em processo de adotar o texto do Z39.50 como padrão, tendendo a

se transformar no padrão ISO 23950 (DENENBERG, 1996a).

O Z39.50 teve suas raízes na década de 80, no esforço da Interconexão de Sistemas Abertos (“Open Systems Interconnection” - OSI) que resultou na especificação do modelo de sete níveis, composto de sete camadas lógicas de hardware e software (de cima para baixo):

- ***aplicação,***
- ***apresentação,***
- ***sessão,***
- ***transporte,***
- ***rede,***
- ***ligação de dados e***
- ***física.***

Neste modelo, cada camada se comunica com as camadas imediatamente superior e inferior, fornecendo um conjunto bem definido de serviços para a camada superior e usando os serviços fornecidos pela camada inferior. (ILTIS, 1995)

O Z39.50 se situa na camada de aplicação. Entretanto, o único serviço requerido às camadas inferiores era um fluxo confiável de bits, “full-duplex”, da camada de transporte, tal como o fornecido pelo TCP. Assim, foi registrado um número de porta TCP para o Z39.50 e solicitadas, à comunidade científica, opiniões de como usar o Z39.50 sobre o TCP (LYNCH, 1997).

A partir desse instante, a maioria dos implementadores começou a usar o protocolo de comunicação TCP/IP, que é diferente do modelo de sete camadas da OSI, porque só possui cinco camadas, embora as camadas possam ser relacionadas funcionalmente àquelas do modelo da OSI, mas não em termos de compatibilidade. Outra diferença é que o TCP/IP, é um modelo “de facto” (ou seja, primeiro foi implementado e só então proposto teoricamente), ao contrário do OSI, que foi proposto teoricamente, deixando a implementação para uma etapa posterior. Atualmente todo o imenso tráfego da Internet se apoia sobre o TCP/IP e não sobre o OSI, embora haja a intenção de evoluir o TCP/IP para um equivalente OSI (ILTIS,

1995).

9.2. Conceitos Básicos sobre o Padrão Z39.50

O padrão Z39.50 é um protocolo de troca de mensagens (especifica a estrutura e a forma dos dados, e as regras de intercâmbio) permitindo que um cliente pesquise em bancos de dados situados em servidores e recupere a lista de registros que satisfaz o critério de pesquisa e os registros individuais (EVANS, 1997a).

O Z39.50 não especifica uma Interface de Programas de Aplicação (API - Applications Program Interface) para os serviços de cliente e servidor, fornecendo uma interface padronizada para lidar com as interações entre eles. (LYNCH, 1997).

Fazendo uma analogia com um banco de dados tradicional - que consiste em três seções básicas, como indicado na figura abaixo - a interface do usuário é o computador ou o terminal onde o usuário entra com os termos de pesquisa, utilizando uma interface API. Entre a interface do usuário e o mecanismo de pesquisa existe uma camada (*layer*) que faz a ponte entre os dois.

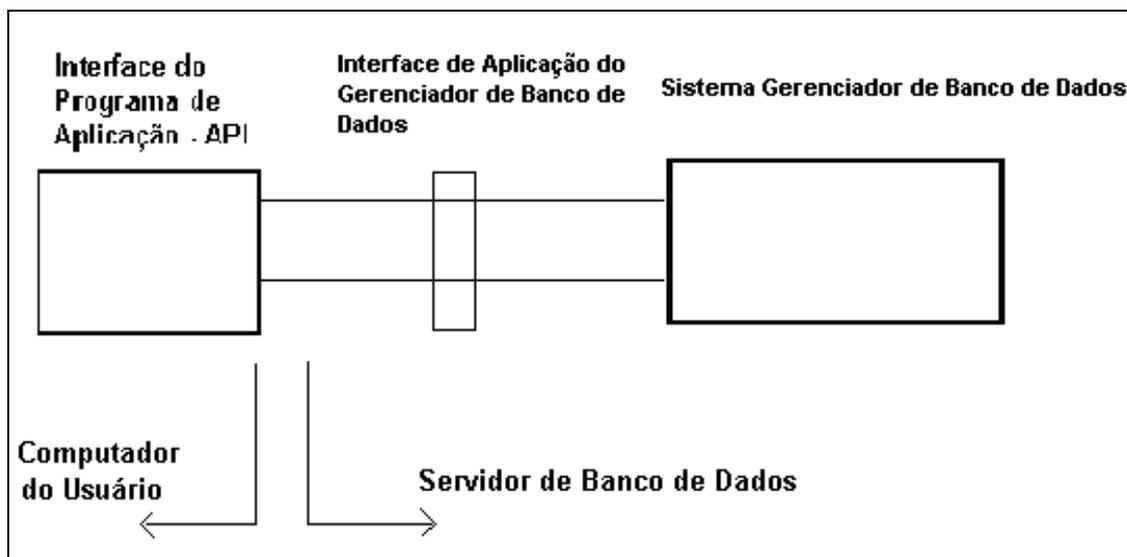


Figura C- Esquema de Banco de Dados Tradicional

O sistema Z39.50 substitui o componente da interface do usuário por um cliente Z39.50 e a camada do SGBD por um servidor Z39.50. Pode-se, também, utilizar um cliente

WWW ou *browser* (como o Netscape ou Explorer) ao invés de um cliente Z39.50 e acionar um serviço de tradução WWW-Z39.50 (o *gateway*) através de formulários (*web-forms*), como indicado na figura abaixo:

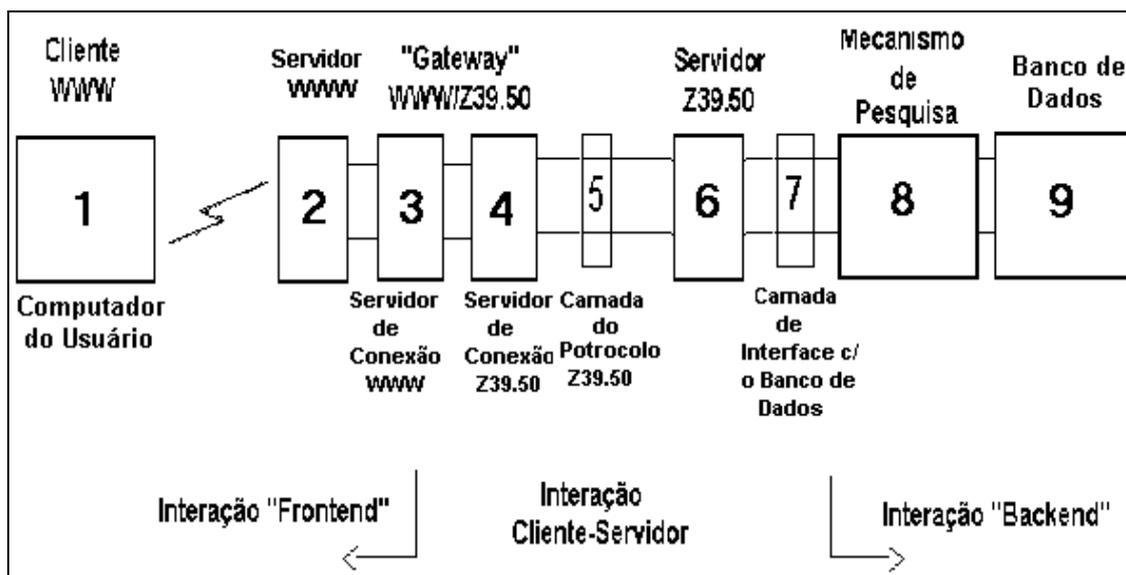


Figura D - Esquema do Sistema Z39.50 com Cliente WWW

O servidor Z39.50 estabelece um mecanismo padrão de fazer pesquisas, o qual, junto com um dicionário de dados, traduz para cada Sistema Gerenciador de Banco de Dados a pesquisa requerida. A vantagem desse esquema sobre o esquema tradicional reside na clara separação entre a interface do usuário e o mecanismo de pesquisa, significando, na prática, que uma única interface possa ser usada para acessar diferentes tipos de mecanismos de pesquisa e bancos de dados. Este novo componente - o servidor Z39.50 - fornece um serviço de tradução de forma a tornar todo esse processo possível.

Analisando-se as três interações ("frontend", cliente-servidor e "backend") indicadas na figura acima, tem-se um panorama básico sobre o protocolo Z39.50, como apresentado nas próximas seções (SIRSI, 1996).

9.2.1. Interação "Frontend"

Para passar dados entre um cliente WWW (1) e um servidor Z39.50 (6) se utiliza, no cliente WWW (1), um formulário para entrada dos dados que se quer consultar, com variáveis predefinidas, tudo montado numa cadeia (string) de consulta CGI. A Interface de Portão

Comum (CGI - Common Gateway Interface) é um padrão que define como intermediar um servidor WWW com quaisquer outros programas. Esta cadeia é então enviada para um servidor WWW (2). Um programa CGI, agindo como um *gateway* (portão) WWW/Z39.50 (3), extrai as variáveis da cadeia de consulta, e as traduz num formato que possa ser reconhecido pelo servidor Z39.50 (6).

No retorno, os dados recebidos pelo *gateway*, a partir do servidor Z39.50 (6), são formatados adequadamente e enviados, como saída, dentro de uma estrutura de documento *html*. Assim, se os registros retornados como resultado de uma pesquisa estiverem com um formato particular (por exemplo, representado na linguagem SGML -Standard Generalized Markup Language - que visa a estruturação de documentos eletrônicos, e descrita no capítulo 5), então o *gateway* deve ser capaz de formatar os registros adequadamente.

Embora a transmissão e a tradução de dados entre o WWW (1) e o Z39.50 (6) seja relativamente simples, existe uma diferença em como os dois protocolos (http e Z39.50) tratam as conexões. No protocolo http uma conexão permanece ativa enquanto o documento é transmitido. O protocolo Z39.50, por outro lado, requer que durante a sessão a ligação seja mantida (stateful), e composta de, no mínimo, três interações (init, search e present), definidas na próxima seção.

O *frontend* age também como um filtro, permitindo que um cliente faça pesquisas dirigidas através de parâmetros específicos para a base de dados disponibilizada. Por exemplo, no capítulo 10 é apresentada uma conexão Z39.50 com o servidor da CPRM. Do formulário de pesquisa exemplificado na seção 10.3.2, pode-se extrair o seguinte fragmento, apresentado na figura abaixo, cujo correspondente código HTML é descrito logo em seguida.

Pesquisa Textual & Numérica

Entre com palavras-chave, parametros, etc. para pesquisa nos metadados

<i>Campo</i>	<i>Operador</i>	<i>Texto para pesquisa</i>	<i>And/Or</i>
Pesquisa Textual			
Qualquer Campo	contém	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Qualquer Campo	contém	<input type="text"/>	

Figura E - Fragmento de uma Tela de Pesquisa Z39.50

```

<SELECT NAME="use_1">
<OPTION VALUE="1035"><!FullText> Qualquer Campo
<OPTION VALUE="4"><!Title>Título
<OPTION VALUE="3815"><!Edition>Edição
<OPTION VALUE="1003"><!Originator>Autor
<OPTION VALUE="3004"><!cntorpg>Organização para contato

<INPUT NAME="rel_1" VALUE="3" TYPE="hidden"> contém

<INPUT NAME="term_1" VALUE=>

<SELECT NAME="BOOLEAN_OP_1">
<OPTION SELECTED VALUE="" >
<OPTION VALUE="AND">AND
<OPTION VALUE="OR">OR
<OPTION VALUE="ANDNOT">ANDNOT </SELECT>

<SELECT NAME="use_2">
<OPTION VALUE="1035"><!FullText> Qualquer Campo

<INPUT NAME="rel_2" VALUE="3" TYPE="hidden"> contém

<INPUT NAME="term_2" VALUE=>
<SELECT NAME="num_use_1">

```

Este exemplo, usando o software *ISite* (apresentado no capítulo 10), usa os nomes de variáveis *rel_1* para o primeiro termo de pesquisa e *use_1* para o valor do atributo associado. Neste caso, o valor escondido *1035* representa o atributo *bib1* (anexo 1) *Anywhere* (Qualquer Campo), fornecendo uma pesquisa em todo o texto. Para uma pesquisa mais detalhada, diferentes valores para a variável *use_1* podem ser utilizados, correspondendo a campos específicos listados no conjunto de atributos *bib1* (anexo 1), como por exemplo: título (valor escondido *4*) ou edição (valor escondido *3815*). Estes conceitos ficarão mais claros na seção que explica os perfis, neste mesmo capítulo.

9.2.2. Interação Cliente-Servidor

É importante destacar que o servidor Z39.50 (6) é cliente para o servidor de Banco de Dados. Nesse sentido, a interação descrita nesta seção é a que ocorre entre o cliente Z39.50 e o servidor de Banco de Dados.

Os dados que transitam pelo Z39.50 são transportados em Unidades de Dados de Protocolo (PDU - Protocol Data Units). Além dos dados propriamente ditos (termos de pesquisa do cliente para o servidor, registros do servidor para o cliente, etc.), cada PDU carrega informação adicional sobre a sessão, além de descrições dos dados e dos parâmetros de pesquisa.

Uma sessão Z39.50 básica se compõe de três serviços:

- *Init*: estabelecimento de uma conexão e negociação dos parâmetros da sessão. Durante o intercâmbio *Init*, que começa quando um cliente Z39.50 conecta-se a um servidor Z39.50, são trocadas informações sobre as capacidades e preferências do cliente e do servidor.

- *Search*: envio de comandos de pesquisa e o recebimento de um conjunto de resultados da pesquisa. Uma PDU de *search* consiste de um conjunto de atributos, de tipo de consulta, seguidos de uma consulta, segundo o formato de Notação Polonesa Reversa² (RPN - Reverse Polish Notation). Algumas características desse serviço são:
 - ◆ Podem existir, geralmente, dois tipos de consultas: os *Tipo-1* e o *Tipo-101*. O *Tipo-1* é uma consulta RPN e o *Tipo-101* é uma consulta RPN Estendida (ERP). Esta última permite a inclusão de atributos que definem campos, proximidade, etc.

 - ◆ Na versão 3 do protocolo Z39.50 (Z39.50-1995), apresentado no apêndice 4, os dois tipos de consultas são efetivamente idênticos. Na PDU são incluídas também as seguintes informações: sintaxe preferencial de registro, nomes dos bancos de dados e limites do conjunto de resultados.

 - ◆ O servidor de banco de dados cria um conjunto de resultados consistindo de ponteiros para registros que satisfaçam a requisição de pesquisa, modificados, se necessário, por restrições no tamanho e faixa de valores do conjunto de resultados.

- *Present*: escolha de itens, a partir do conjunto de resultados da pesquisa, e o recebimento dos registros correspondentes. A requisição *Present* do cliente

² A Notação Polonesa Reversa foi apresentada, pela primeira vez, num livro do matemático polonês Jan Łukasiewicz sobre lógica formal. Mostrou-se que as expressões matemáticas poderiam ser especificadas sem parênteses, posicionando-se os operadores antes (Notação Polonesa) ou depois (Notação Polonesa Reversa) dos operandos. Por exemplo, a expressão $(4 + 5) * 6$ pode ser expressa em RPN como $4 5 + 6 *$, ou seja, a expressão é avaliada da esquerda para a direita, num esquema de pilha (o último elemento a entrar é o primeiro a sair). A Notação Polonesa Reversa também é conhecida como notação pósfixada.

WWW, especifica alguns ou todos os ponteiros de registros referidos na resposta *Search*. Em adição aos parâmetros descrevendo o número e faixa de valores dos registros, a requisição *Present* também inclui a Sintaxe Preferencial de Registro, como na requisição *Search*.

Estes três serviços constituem um conjunto mínimo de serviços para o funcionamento do protocolo Z39.50.

9.2.3. Interação “Backend”

O *backend* do sistema é onde o servidor de banco de dados, através de um mecanismo de pesquisa particular do Sistema Gerenciador de Banco de Dados, interage com o servidor Z39.50.

O formato do banco de dados não é relevante, desde que o mecanismo de pesquisa seja capaz de consultar os dados. A complexidade da interação *backend* depende da sofisticação do mecanismo de pesquisa do Sistema Gerenciador de Banco de Dados utilizado.

9.3. Perfil de Aplicação Z39.50 para Metadados Geoespaciais

9.3.1. Conceitos Básicos de Perfis

Além do que foi dito, para que a comunicação entre o banco de dados e o servidor Z39.50 se processe é necessária a criação de um “dicionário” de definição dos campos pesquisáveis, definido como perfil.

Os perfis Z39.50 especificam três características que são conhecidas e usadas pelo software servidor e cliente (NEBERT, 1996b)

1. definição e rótulos numéricos para cada um dos atributos,
2. operadores associados com os atributos e
3. apresentação do formato da informação.

Como exemplos de perfis, podem ser citados o Bib1 (apresentado no anexo 1), o GEO, USMARC, e o DIGEST, entre outros.

9.3.2. Perfil GEO

É descrito, a seguir, um perfil de aplicação específico, o Perfil de Metadados Geoespaciais (GEO - Geospatial Metadata Profile), desenvolvido pelo FGDC e aplicável ao padrão FGDC de metadados. O pacote de software ISite, apresentado no próximo capítulo, foi todo desenvolvido em conformidade com o perfil GEO (NEBERT, 1997 e Z39.50 MAINTENANCE AGENCY, 1988).

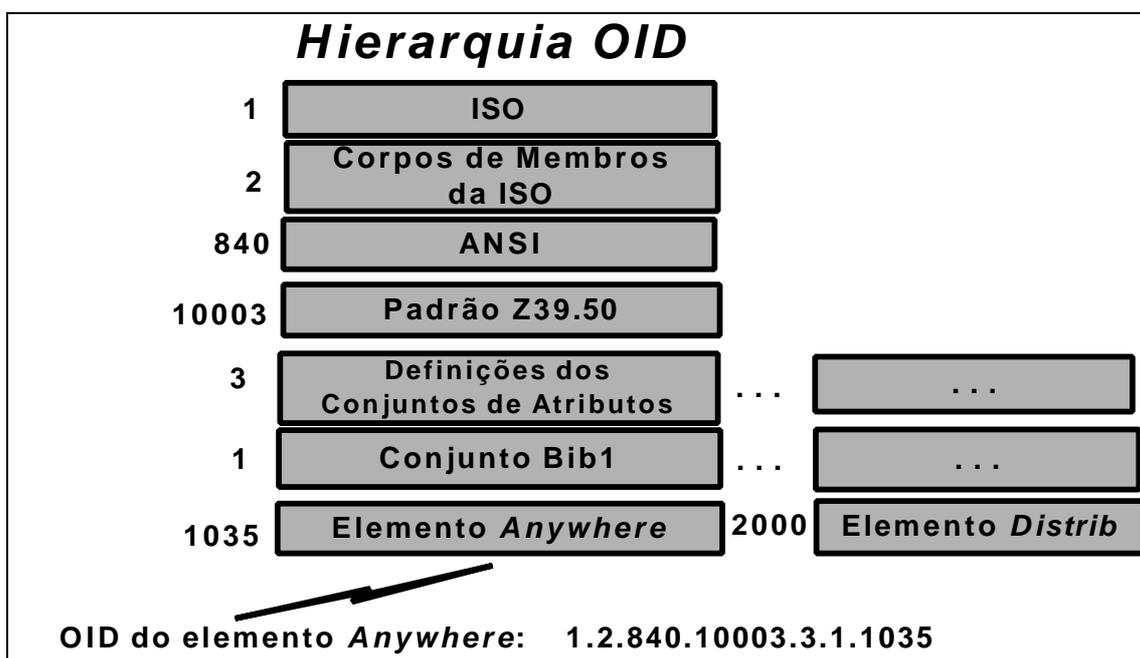
O perfil GEO especifica o uso do padrão ANSI/NISO Z39.50, focalizando sobre os requisitos para a operação de um servidor em ambiente Internet. Uma vez conectado a um servidor GEO, os usuários poderão navegar por um ou mais servidores GEO. Entretanto, os clientes que suportam o padrão Z39.50, mas que não implementaram o perfil GEO, poderão ainda acessar os registros, porém com menos funcionalidade que um típico cliente GEO. O perfil GEO não especifica os requisitos para a interface do usuário.

Em todo o texto do padrão do protocolo Z39.50 existem referências a Identificadores de Objetos (OID - Object Identifiers). Um OID é uma seqüência registrada de números, organizados hierarquicamente, usados globalmente para se referir a uma rede de objetos. O OID pode ter qualquer número de componentes numéricos, com cada componente sucessivo refinando a definição. Por exemplo, o OID 1 referencia a ISO. Descendo na hierarquia, o número 2, o qual gerará o OID 1.2, referencia os corpos de membros da ISO. Descendo mais ainda, o número (840), representado pelo OID 1.2.840 indica o ANSI.

O padrão Z39.50 liberado pelo ANSI, recebe o número 10003, resultando num OID 1.2.840.10003. Ao conjunto de atributos Bib1 é atribuído o OID 1.2.840.10003.3.1. E assim por diante. O Conjunto de Atributos GEO é um objeto registrado, possuindo seu próprio OID. A figura a seguir apresenta, auto-explicativamente, o esquema de numeração OID. No anexo 1 é apresentado o perfil Bib1, mostrando os respectivos OIDs de cada elemento. Ou seja, o OID do elemento *Anywhere* (qualquer campo), por exemplo, é 1.2.840.10003.3.1.1035.

Figura F - Exemplo do Esquema de Numeração OID

Os clientes e servidores GEO dão suporte, pelo menos até esta versão de perfil, ao padrão Z39.50-1992. Nenhum serviço da versão 3 (padrão Z39.50-1995, apresentado no apêndice 4), entretanto, é necessário para a implementação do GEO, sendo utilizados



somente os serviços *Init*, *Search* e *Present*.

Várias classes de objetos são atribuídas aos níveis inferiores:

OID = 3 - definições dos conjuntos de atributos;

OID = 4 - definições de diagnósticos;

OID = 5 - definições de sintaxe de registro e

OID = 13 - definições de esquema de bancos de dados.

Dentro dessas classes, o perfil GEO requer suporte para os seguintes objetos derivados:

-
-
- conjunto diagnóstico Bib1: ANSI-padrão-Z39.50.4.1;
 - sintaxe de registro SUTRS: ANSI-padrão-Z39.50.5.101;
 - conjunto de atributos GEO: ANSI-padrão-Z39.50.3.4 e
 - esquema GEO: ANSI-padrão-Z39.50.13.4 .

O perfil GEO requer, ainda, suporte para os seguintes objetos:

- sintaxe de registro GRS-1: ANSI-padrão-Z39.50.5.105;
- sintaxe de registro USMARC: ANSI-padrão-Z39.50.5.10 e
- esquema GILS: ANSI-padrão-Z39.50.13.2.

Dentro do serviço *Search* (Pesquisa), o perfil GEO suporta as consultas Tipo-1, que são estruturas de consulta booleanas de uso geral. A pesquisa é feita usando-se o Conjunto de Atributos GEO, que herdou os atributos do conjunto de atributos Bib1 (“basic-1”), onde o significado semântico for equivalente.

Os atributos cujos números estejam entre 1 e 1999 pertencem ao conjunto de atributos Bib1 original; os elementos entre 2000 e 2999 são derivados do conjunto de atributos do GILS (“Government Information Locator Service”- Serviço de Localização de Informações Governamentais). Atributos adicionais, que não podem ser mapeados para os atributos de uso Bib1, devem ser numerados de 3000 a 3999.

O conjunto de metadados definidos pelo FGDC foi assim totalmente mapeado, usando-se a faixa de valores 3000 para os elementos não descritos nas outras duas faixas, 1000 e 2000, como indicado abaixo.

Assim, a pesquisa nos servidores GEO, baseada nos atributos comuns Bib1 deve ser bem sucedida, retornando um registro padrão como resposta.

O perfil GEO especifica, ainda, quais operadores podem ser aplicados à pesquisa, dentre eles (entre parênteses o código OID):

Operadores Numéricos:

- Menor que (1);
- Menor ou igual que (2);
- Igual (3);
- Maior ou igual que (4);
- Maior que (5);
- Não igual (6);

Operadores Espaciais:

- Superposição (7) - operação definida como verdadeira quando qualquer porção do objeto da pesquisa está presente no alvo;
- Totalmente Contido dentro (8) - operação definida como verdadeira se todo o alvo estiver incluído dentro da região da pesquisa;
- Contém (9) - operação definida como verdadeira se um alvo cobrir totalmente a região da pesquisa;
- Totalmente fora de (10) - operação definida como verdadeira se nenhuma parte do alvo compartilhar uma área comum com a região da pesquisa;
- Próximo (11) - operação definida como verdadeira se o alvo cair dentro de uma distância "default" da região de pesquisa (esta distância é estabelecida no servidor);

*Obs.: um elemento composto é um elemento agrupador que contém múltiplos elementos pesquisáveis. As operações **Membros Contêm** e **Membros Não Contêm** permitem a pesquisa de elementos compostos. Se um dos atributos subordinados retornar um valor verdadeiro, o resultado da pesquisa de elementos compostos é verdadeiro.*

- Membros Contêm (12);
-

- Membros não Contêm (13);

Operadores Temporais:

- Antes (14);
- Antes ou Durante (15);
- Durante (16);
- Durante ou Depois (17);
- Depois (18).

A estrutura de pesquisa até aqui apresentada, representa, assim, um conjunto de convenções visando à busca de documentos cartográficos digitais.

Os servidores GEO têm sempre que responder positivamente a uma consulta que envolva somente elementos pertencentes ao Conjunto de Atributos GEO. No caso específico do padrão CPRMd, na seção 7.4 foi mapeado o código de atributos GEO para o CPRMd. A analogia entre os elementos CPRMd e FGDC foi feita na mesma seção, assim como é fornecida a abreviatura, estabelecida pelo GEO (Nomes do Conjunto de Elementos), com até oito caracteres, para cada elemento mapeado.

O pacote de software utilizado, *ISite* (detalhado no próximo capítulo), foi configurado para receber como entrada arquivos SGML segundo o formato rígido do padrão FGDC, explicitado na DTD (ver seção 7.3) do perfil GEO. Embora tenha-se procurado manter compatibilidade com o perfil GEO, como a DTD especificada para o CPRMd é diferente daquela estabelecida para o padrão do FGDC, foi desenvolvido um programa especial (SGML-DATA - comunicação pessoal do geólogo Álvaro Gomes Barcellos), o qual permite que se indexe qualquer coisa que esteja entre os marcadores, independente da ordem.

O perfil GEO estabelece também a estrutura de dados que cada elemento do Conjunto de Atributos GEO suporta. Na seção 7.4, para cada elemento do CPRMd mapeado, é indicado um código relativo à sua estrutura. A cada elemento da estrutura é atribuído um número OID, além do tipo de dados recomendado, como indicado na tabela a seguir:

<i>Nome da Estrutura de Dados</i>	<i>OID</i>	<i>Tipo de Dados Recomendado</i>
--	-------------------	---

Nome da Estrutura de Dados	OID	Tipo de Dados Recomendado
Palavra (<i>Word</i>)	2	<i>GeneralString</i>
Ano (<i>Year</i>)	4	<i>GeneralizedTime</i>
Data (<i>Date</i>)	5	<i>GeneralizedTime</i>
Data/Hora (<i>Date/Time</i>)	100	<i>GeneralizedTime</i>
URx	104	<i>GeneralString</i>
Texto formato-livre (<i>Free-form text</i>)	105	<i>GeneralString</i>
Coordenadas (<i>Coordinate</i>)	200	<i>IntUnit</i>
CadeiadeCoordenadas (<i>CoordinateString</i>)	201	<i>GeneralString</i>
Composto (<i>Composite</i>)	204	<i>Null</i>
MedidaReal (<i>RealMeasurement</i>)	205	<i>IntUnit</i>
MedidaInt (<i>IntMeasurement</i>)	206	<i>INTEGER</i>

Tabela K - Código OID e Tipo de Dados Recomendado para os Elementos da Estrutura

Desses, os elementos *Coordenadas* e *CadeiadeCoordenadas* são implementações novas para os perfis do Z39.50. A estrutura *Coordenadas* foi projetada para armazenar um número real positivo ou negativo, e, como tal, foi implementado como uma *IntUnit*. A *CadeiadeCoordenadas* é uma lista ordenada de *Coordenadas X* (longitude) e *Y* (latitude), cujos pares são expressos com um delimitador espaço ou vírgula entre o X e o Y, e um espaço entre os pares, por exemplo: -102.32,45.003 -103.45,46.007 etc.. Se a *CadeiadeCoordenadas* for usada para descrever uma região fechada, o par de coordenadas final deve ser igual ao par de coordenadas inicial. Uma *CadeiadeCoordenadas* com somente dois pares representa a delimitação de um retângulo onde os cantos noroeste e sudeste são descritos. Assim, o atributo 5.2 – *Coordenadas do Retângulo Envolvente* do CPRMd, na seção 5.4, abreviado por *bounding*, pode ser consultado como um atalho para a consulta das quatro propriedades que ele referencia (5.2.1 à 5.2.4, *Limites Oeste à Sul*). A consulta poderia assumir um dos dois tipos a seguir:

bounding:23 -70 -5 10

ou

northbc:23

westbc:-70

southbc:-5

eastbc:10

O perfil GEO estabelece ainda o formato preferido de visualização dos registros recuperados. No projeto do Nó de Câmara de Compensação da CPRM, a visualização no cliente WWW é feita no formato *html*, um dos formatos estabelecidos pelo perfil GEO para facilidade de operação nos softwares de visualização (Netscape ou Explorer).

Assim, dentro do objetivo principal desta tese, que é o de apresentar os elementos metodológicos referentes à criação e à disseminação de metadados, este capítulo forneceu o embasamento tecnológico, através da apresentação do protocolo Z39.50 e da interação Z39.50, entre o computador de um usuário que necessita fazer uma pesquisa num banco de dados e o servidor que armazena esse mesmo banco de dados. Este conhecimento básico é necessário a um melhor entendimento da metodologia de disseminação propriamente dita, a qual será descrita no próximo capítulo.

10. Metodologia para a Disseminação de Metadados

10.1. Considerações Preliminares sobre Disseminação de Metadados

A oferta de bases de metadados descentralizados e com acesso livre e padronizado pela Internet, além da disseminação da informação, representa uma economia considerável de recursos e esforços humanos, ao indicar claramente onde se encontram os dados referentes a uma consulta, evitando principalmente a redundância de trabalho.

Assim, o ideal é que cada produtor de dados mantenha suas próprias bases de metadados, em contraposição ao modelo centralizado de bases de dados. Esta idéia leva ao conceito de Câmaras de Compensação e ao protocolo Z39.50, onde são listados todos os produtores de dados e suas respectivas interligações.

10.2. Câmaras de Compensação (“Clearinghouses”)

Uma Câmara de Compensação, patrocinada pela FGDC, é um sistema descentralizado de servidores, localizados na Internet, os quais contêm descrições, em nível de campo, dos dados digitais espaciais disponíveis. Essa informação descritiva (metadados) é colecionada num formato padrão para facilitar a consulta e a apresentação consistente entre os múltiplos *sites* participantes.

A Câmara de Compensação, a partir de um conjunto de servidores localizados no mundo todo, usa tecnologia disponível na WWW no lado do cliente e usa o padrão Z39.50 para a consulta, pesquisa e apresentação dos resultados da pesquisa para o cliente.

O papel desempenhado pelo FGDC no desenvolvimento e disseminação de Câmaras de Compensação é o de desenvolver software protótipo, facilitar a discussão entre os participantes da rede de Câmaras de Compensação, desenvolver e apresentar materiais de treinamento e operar um serviço de registro de servidores de dados espaciais em conformidade com o padrão. Não é intenção do FGDC criar um sistema de dados centralizado

ou índice, mas facilitar a pesquisa distribuída em múltiplos servidores de metadados espaciais na Internet (NEBERT, 1996b).

Para fornecer interoperabilidade de pesquisa entre diferentes servidores de metadados geoespaciais, o protocolo Z39.50 foi adotado para padronizar a sintaxe da consulta, as identidades dos campos e o formato físico default das entradas de metadados retornadas (NEBERT, 1996c).

Uma Câmara de Compensação funciona como um serviço de catálogo detalhado, comportando ligações para dados espaciais e visualizadores gráficos, ou seja, fornecendo acesso aos dados digitais espaciais através dos metadados. Cada servidor conectado a uma Câmara de Compensação, chamado de Nó, é encorajado a fornecer ligações hipertextuais, dentro das suas entradas de metadados. Quando os dados digitais forem muito grandes ou forem disponibilizados para venda ou para convênio, os Nós devem, também, fornecer ligações hipertextuais para o lugar onde os dados podem ser obtidos (através de venda ou convênio) através de formulários na WWW (FGDC, 1997).

Como apresentado na introdução desta tese, o governo dos Estados Unidos publicou um decreto regulamentando os produtos digitais produzidos por órgãos federais, estaduais, municipais e tribais norte-americanos (CLINTON, 1994), segundo o qual os governos naqueles níveis são obrigados a fornecer tanto os metadados dos dados geoespaciais digitais novos, quanto esses mesmos dados numa forma padronizada. Nesse documento foram definidos alguns termos, dos quais dois são importantes para a definição de câmara de compensação:

- *Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais* (“National Spatial Data Infrastructure” - NSDI): tecnologia, políticas, padrões e recursos humanos necessários para adquirir, processar, armazenar, distribuir e melhorar a utilização de dados geoespaciais.
 - *Câmara de Compensação de Dados Geoespaciais Nacionais* (“National Geospatial Data Clearinghouse” – NGDC): rede distribuída, descentralizada, de produtores, gerenciadores e usuários de dados geoespaciais conectados eletronicamente, e que permite aos usuários determinar que dados geoespaciais existem, achar os dados que eles necessitem, permitir que eles avaliem a utilidade dos dados para as suas aplicações e obter e encomendar os dados, o mais economicamente possível.
-

Diversos objetivos foram definidos para promover a alimentação da NSDI com dados geoespaciais mantidos por organizações federais e outras. Estes incluem (NEBERT, 1996a):

- inventário dos armazenadores de dados espaciais,
- desenvolvimento de um plano para documentar novos conjuntos de dados espaciais,
- documentação de todos os novos conjuntos de dados após 11 de janeiro de 1995,
- colocação de informação descritiva (metadados) num serviço de pesquisa *online*, começando em janeiro de 1995, e
- acesso *online* aos conjuntos de dados espaciais através dos metadados, quando viável.

A NGDC é a atividade, patrocinada pela FGDC, designada para fornecer uma série de soluções técnicas para disponibilizar os dados geoespaciais na Internet. Embora a atividade de uma Câmara de Compensação inclua claramente as intuições, as políticas, a infraestrutura eletrônica (hardware e software) e os dados, é necessário focalizar-se também na consolidação da definição infraestrutural de um Nó de Câmara de Compensação na NSDI. Sem um acordo explícito sobre os protocolos da Internet, os formatos de metadados e atributos, e os formatos de intercâmbio de dados que são esperados, o objetivo de fornecer capacidade de pesquisa em muitos nós NSDI não poderá ser cumprido, pois, à medida que aumenta o número de serviços de dados espaciais na WWW, a habilidade de descobrir e explorar esses dados decresce na mesma proporção.

O objetivo inicial das Câmaras de Compensação, devido principalmente ao decreto presidencial, era relacionado às agências federais norte-americanas. Entretanto, durante o desenvolvimento dos protótipos das Câmaras de Compensação, houve a adesão de participantes de instituições federais e estaduais, das universidades e empresas comerciais, tanto nos Estados Unidos quanto no exterior. A Rede de Informações de Recursos Ambientais (ERIN - Environmental Resource Information Network) da Austrália, e os Metadados da África do Sul (SAM - South Africa Metadata), dentre outros projetos internacionais, são dois exemplos de implantação de Nós de Câmara de Compensação para o armazenamento de dados geoespaciais federais de seus países respectivos.

Para o suporte técnico e desenvolvimento de uma Câmara de Compensação são necessários os seguintes requisitos (FGDC, 1996):

- possuir metadados que descrevam um conjunto de dados, como indicado no capítulo 2 desta tese. Estes elementos precisam ser armazenados localmente em arquivos texto (formato SGML) ou em um banco de dados. Os elementos de dados precisam ser compatíveis com um padrão de metadados (padrão do FGDC, padrão CPRMd, ou outro padrão específico);
- possuir hardware para armazenar os metadados indexados, conectado à Internet. As plataformas suportadas pelo protocolo Z39.50 são baseadas nos sistemas operacionais Linux, Unix, e Windows-NT, dentre outras;
- possuir um software Z39.50 que suporte o acesso aos metadados usando o Perfil GEO, como por exemplo, o pacote de software *ISite*, descrito em detalhes na próxima seção e adotado na CPRM;
- possuir, opcionalmente, um software de análise (“parser”) de metadados, que suporte a geração de arquivos HTML para os clientes WWW e a criação de arquivos SGML para o intercâmbio e a indexação dos dados;
- possuir um servidor WWW para permitir pesquisa em nível de campos através do serviço Z39.50 e, opcionalmente, uma “porta da frente” personalizada para o *site*, em complementação à “porta de trás” habilitada pelo Z39.50.

10.3. Montagem de um Nó de uma Câmara de Compensação

10.3.1. Implantação de um Software Z39.50

Em 1994, o Centro para Recuperação e Descoberta de Informação em Rede (CNIDR - Center for Networked Information Discovery and Retrieval), originado como um projeto de pesquisa financiado pela Fundação Nacional de Ciências (NSF - National Science Foundation), dos Estados Unidos, desenvolveu o pacote *ISite*.

Este pacote inclui o servidor *ZDist*, um software servidor que suporta o Z39.50-1992, um *gateway* WWW, uma Interface de Programação de Aplicação (API), que permite aos usuários integrar o mecanismo de busca ou o banco de dados particular com o processo do

servidor de informação, e um mecanismo de busca textual conhecido como *ISearch*.

Em particular, o comando *IIndex*, do pacote *ISite*, cria um índice eficiente das ocorrências de texto ou número dentro de “campos” delimitados ou estruturas de arquivos, assim como dentro de todo o texto do documento. O pacote *ISite* fornece um serviço de informação completo, acessível por clientes Z39.50 e WWW (por exemplo, Netscape e Explorer), sem a necessidade de um banco de dados comercial, porque ele já incorpora o seu próprio gerenciador de banco de dados (NEBERT, 1995). O CNIDR trabalha em estreito contato com a Biblioteca do Congresso dos EUA, sendo esta a agência responsável pela manutenção do protocolo Z39.50, como visto anteriormente (CNIDR, 1997).

A figura abaixo ilustra os diversos componentes do pacote *ISite* e como eles se comunicam, incluindo sua interação com um servidor WWW e vários tipos de clientes (especificamente o cliente WWW e o cliente Z39.50-1992, por exemplo).

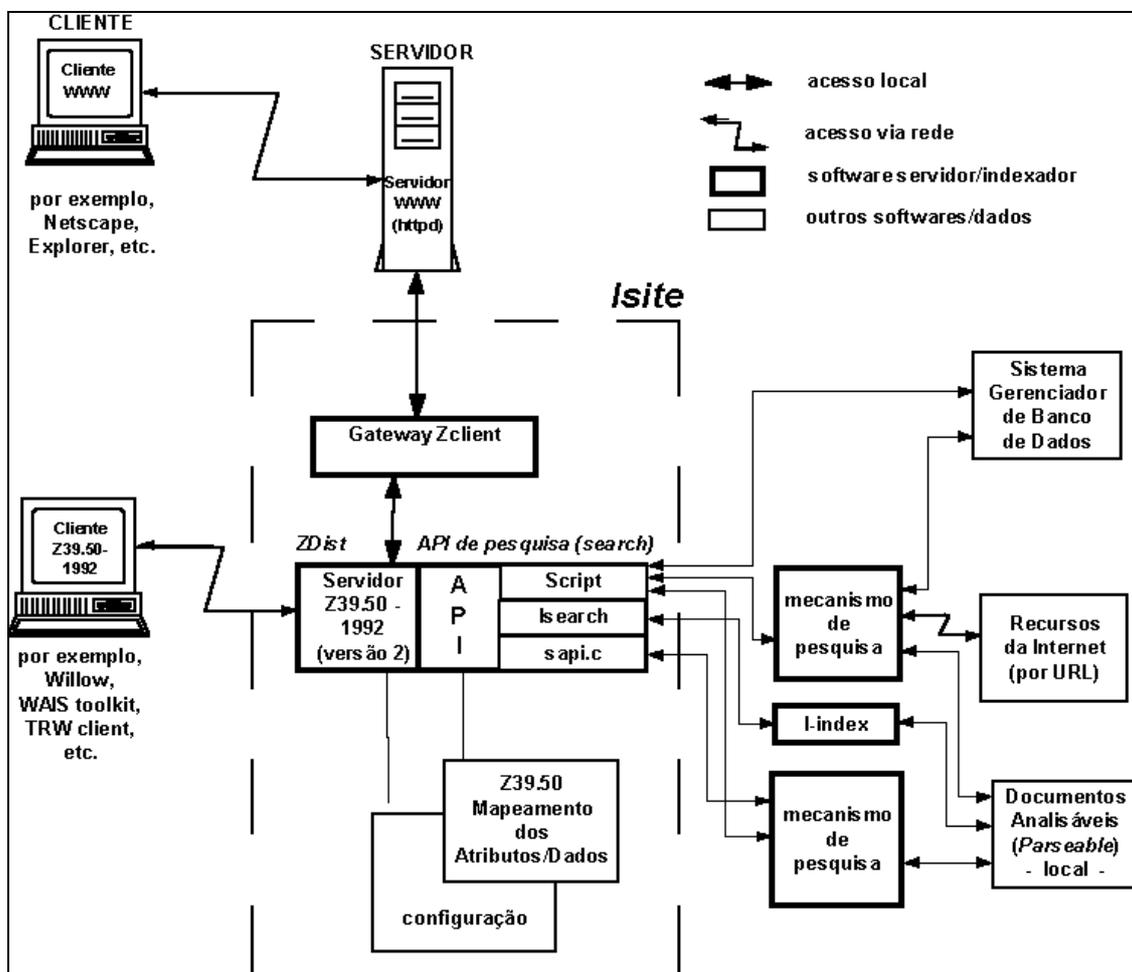


Figura G - Configuração do Software ISite (compatível com o protocolo Z39.50) – apud (NEBERT, 1995)

O software ISite é freeware, podendo ser obtido, via *ftp*, no endereço <ftp://ftp.conidr.org/pub/NIDR.tools/Isite/> (devendo-se escolher os executáveis para SunOS, Ultrix, Solaris, OSF, Linux e Windows-NT). Nesse mesmo diretório é possível, também, se obterem os códigos-fontes dos programas, que foram escritos em C++.

A figura a seguir apresenta, numa forma mais esquemática, o esquema de utilização do protocolo Z39.50 na Internet. O módulo servidor *Zserver*, o núcleo do ISite, é uma implementação de serviço do Z39.50-1992 (versão 2), tendo sido projetado para aceitar uma requisição de um cliente Z39.50 e traduzir a requisição de pesquisa, através da *API de pesquisa*, para um ou mais reservatórios de informação. Os dados são indexados usando o indexador “default”, de texto livre, *lindex*. A *API de pesquisa* suporta a indexação de texto livre

ou a pesquisa em documentos de texto, e um protocolo de pesquisa baseado em linha de comando, *Script*, que permite que se defina um roteiro (script) de pesquisa para passar termos de consulta e realizar uma recuperação a partir de um banco de dados ou de outra coleção organizada de documentos. Muitos sistemas gerenciadores de bancos de dados atuais, como por exemplo o *Oracle*, já possuem interfaces para o protocolo Z39.50, permitindo que os programadores façam conexões diretas com os bancos de dados durante uma sessão Z39.50.

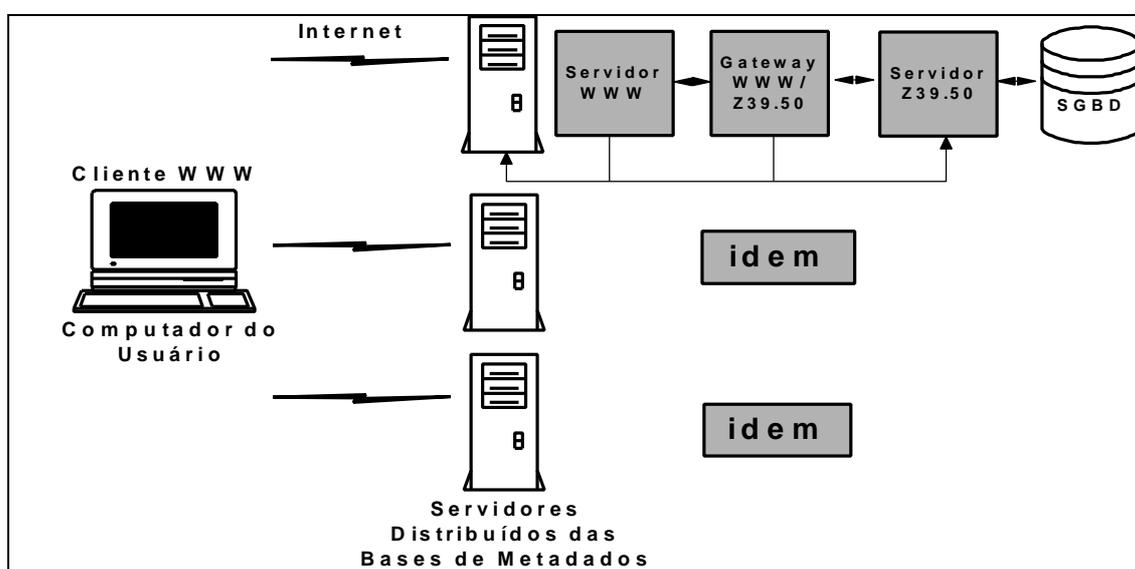


Figura H - Esquema Simplificado de Utilização do Padrão Z39.50 na Internet

O programa de consulta, *Zclient*, pode ser usado na construção de outras interfaces, ou pode ser incorporado a um servidor WWW, como um *script* de *gateway*. O *Zclient* não é um cliente interativo, mas pode ser usado por programadores como um exemplo de como a biblioteca de clientes Z39.50 pode ser usada. Com este *gateway* instalado, formulários podem ser escritos em HTML para personalizar a interface de consulta WWW. O *ISite* também suporta clientes Z39.50-1992, tais como o software *Willow*, disponível na Universidade de Washington, dentre outros.

O *Zserver* mapeia cada atributo descrito pelo protocolo Z39.50 para sua verdadeira localização e identidade, se diferente do padrão, conforme descrito no Perfil GEO. Isto significa que, durante uma pesquisa por coordenadas geográficas, por exemplo, a informação num arquivo texto que tenha sido indexada pelo programa *lindex* (ver explicação acima), possa ser realmente associada com a cadeia "East_Bounding_Coordinate:" ou com um campo

chamado "eastbc". Este procedimento isola o usuário final da tradução que está sendo realizada para satisfazer a consulta (NEBERT, 1996b).

A seção seguinte apresentará um exemplo de conexão com o servidor Z39.50 da CPRM, caracterizando as telas de diálogo com um cliente WWW para cada um dos serviços (*Init*, *Search* e *Present*).

10.3.2. Exemplo Típico de Pesquisa numa Conexão com a CPRM

Nesta seção serão apresentadas várias figuras representando uma sessão típica de uma interação cliente-servidor com metadados da CPRM, exemplificando todos os procedimentos de ligação à base de metadados da CPRM. A interação, utilizando o protocolo Z39.50, é apresentada num *browser* (*Netscape* ou *Explorer*). Em seguida a cada figura, é fornecido o código-fonte HTML referente à tela apresentada, mostrando como a conexão é realmente efetuada.

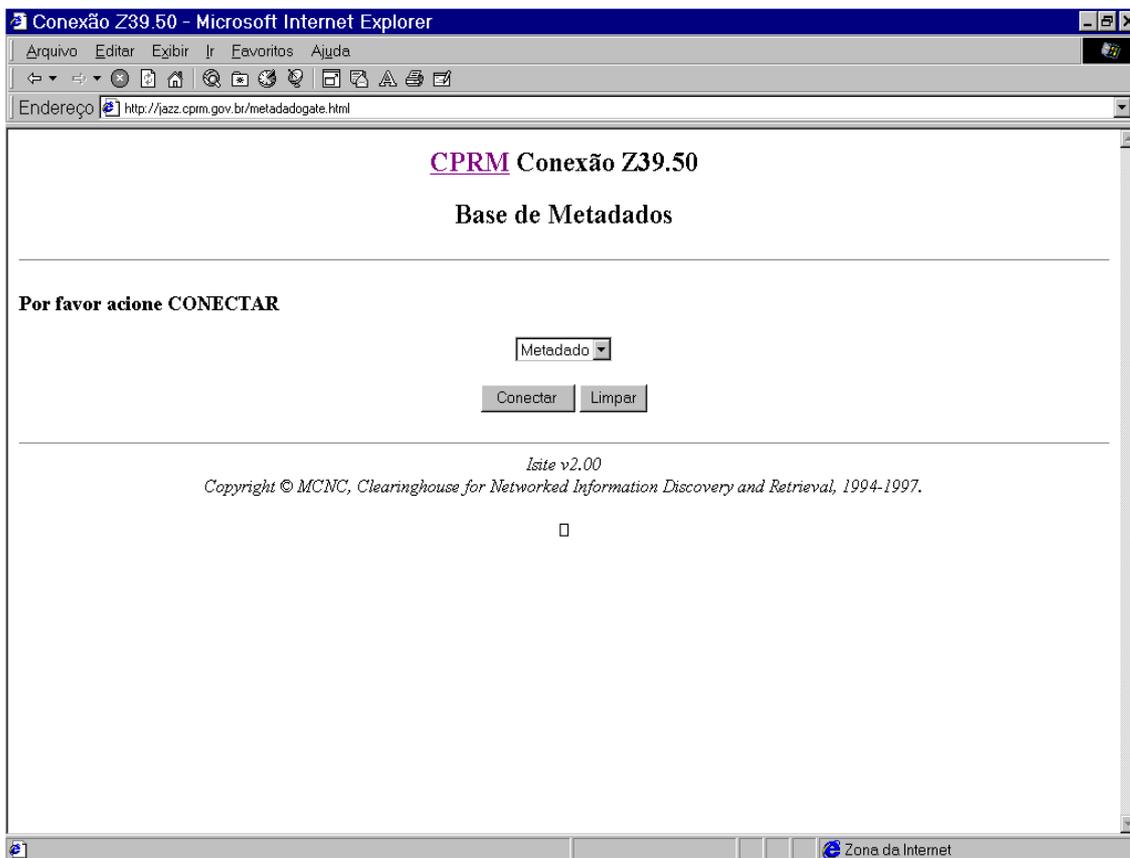


Figura 1 - Tela de Inicialização para Conexão Z39.50 (Serviço *Init*)

O Código HTML, simplificado, apresentado a seguir, refere-se à figura, indicando os campos do formulário responsáveis pela inicialização da conexão Cliente WWW – Servidor Z39.50.

```
<HTML>
<HEAD>

    ■ ■ ■

<BODY>

    ■ ■ ■
<center>CPRM</A> Conexão Z39.50</center> </H2>
<h2><center> Base de Metadados</center></h2>
<h3>Por favor acione CONECTAR </h3>

    ■ ■ ■
<FORM method="POST" action="http://jazz.cprm.gov.br/cgi-bin/zgate">
<SELECT name="FORM_HOST_PORT" SIZE=1>
<OPTION VALUE="/home/pages/metadado.html,jazz.cprm.gov.br,6666" selected>Metadado
</SELECT>

    ■ ■ ■
<INPUT type="SUBMIT" value="Conectar ">
<INPUT type="RESET" value="Limpar">
<INPUT name="SERVICE" value="INIT" type="HIDDEN">
</FORM>

    ■ ■ ■

</BODY>
</HTML>
```

A figura a seguir, apresenta o formulário de pesquisa na base de metadados da CPRM.

Pesquisa na base de Metadados

Pesquisa por Coordenadas

Você quer pesquisar por coordenadas? Sim Não

Área para pesquisa:

Norte

Oeste 6. *Leste*

-74. -34.

Sul

-34.

Pesquisa Temporal

Encontre o documento onde:

Data da Publicação é igual a 1998 Nov. 19

Data da Publicação está no período entre 1998 Jan. 1 e 1998 Nov. 19

Nenhuma pesquisa por data

Pesquisa Textual & Numérica

Entre com palavras-chave, parametros, etc. para pesquisa nos metadados

Campo	Operador	Texto para pesquisa	And/Or
Pesquisa Textual			
<input type="text" value="Qualquer Campo"/>	contém	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Qualquer Campo"/>	contém	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pesquisa Numérica			
<input type="text" value="Escala da Produto"/>	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Escala da Produto"/>	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estágio de Desenvolvimento do Produto			
<input checked="" type="radio"/> Não selecione o Estágio			<input type="text" value="Em andamento"/>
<input type="radio"/> Selecione o Estágio			

Número máximo de respostas a serem visualizadas:

Figuras J - Formulário de Pesquisa na Base de Metadados (Serviço Search)

O Código HTML simplificado, apresentado a seguir, refere-se à figura, com indicação dos trechos referentes a cada tipo de pesquisa no Servidor Z39.50. Deve ser notado que esse formulário é uma adaptação do formulário utilizado pelo FGDC para pesquisar suas bases de metadados (padrão do FGDC).

• • •

<TITLE>Pesquisa na base de Metadados Digitais da CPRM</TITLE>

• • •

```
<FORM METHOD=POST ACTION="http://jazz.cprm.gov.br/cgi-bin/zgate">
```

```
    ■ ■ ■
```

O código a seguir ativa a opção de pesquisa por coordenadas (botão tipo rádio).

```
<H3>Pesquisa por Coordenadas</H3>
<INPUT NAME="add-geo" TYPE="radio" VALUE="yes">Sim
<INPUT NAME="add-geo" TYPE="radio" VALUE="no" CHECKED>Não<BR>
```

```
    ■ ■ ■
```

```
<b>Área para pesquisa:</b>
```

Obs.: Nesta parte do código fonte HTML será colocado, futuramente, um cartograma, de forma que o usuário possa definir, graficamente, os limites espaciais da sua pesquisa, inclusive tirando proveito dos diversos operadores espaciais suportados no perfil GEO e apresentados no capítulo 9. No estágio atual de desenvolvimento do pacote de software *ISite*, o usuário pode digitar as coordenadas limites da área geográfica de pesquisa, como indicado no código a seguir.

```
<!-- Input the North Bounding Coordinate in decimal degrees. -->
    <INPUT TYPE="text" NAME="north" VALUE="6." SIZE=7 MAXLENGTH=7>
<! Input the West Bounding Coordinate in decimal degrees. -->
    <INPUT TYPE="text" NAME="west" VALUE="-74." SIZE=7 MAXLENGTH=7>
<! Input the East Bounding Coordinate in decimal degrees. -->
    <INPUT TYPE="text" NAME="east" VALUE="-34." SIZE=7 MAXLENGTH=7>
<! Input the South Bounding Coordinate in decimal degrees. -->
    <INPUT TYPE="text" NAME="south" VALUE="-34." SIZE=7 MAXLENGTH=7>
```

```
    ■ ■ ■
```

```
<H2>Pesquisa Temporal</H2>
```

```
    ■ ■ ■
```

O código abaixo implementa o formulário de pesquisa temporal.

```
<INPUT NAME="add-date" TYPE="radio" $add-date$ VALUE="single">
<INPUT NAME="date_struct_1" VALUE="DATE" TYPE="hidden">
<SELECT NAME="date_use_1">
<OPTION VALUE="31">Data da Publicação </SELECT>
```

```
<SELECT NAME="date_rel_1">
<OPTION SELECTED VALUE="3">igual a
<OPTION VALUE="14">anterior a
<OPTION VALUE="18">posterior a
</SELECT>
```

```
<INPUT NAME="date_year" VALUE=1998 SIZE="4">
<SELECT NAME="date_month">
<OPTION VALUE="" $begdate_mon_null$--
<OPTION VALUE="01" >Jan.
<OPTION VALUE="02" >Fev.
```

```
<OPTION VALUE="03" >Mar.
<OPTION VALUE="04" >Abr.
<OPTION VALUE="05" >Mai.
<OPTION VALUE="06" >Jun.
<OPTION VALUE="07" >Jul.
<OPTION VALUE="08" >Ago.
<OPTION VALUE="09" SELECTED >Set.
<OPTION VALUE="10" >Out.
<OPTION VALUE="11" >Nov.
<OPTION VALUE="12" >Dez.
</SELECT>

<INPUT NAME="date_day" VALUE=15 SIZE="2"></TD>
<INPUT NAME="add-date" TYPE="radio" $add-date$ VALUE="range">

<INPUT NAME="date_struct_2" VALUE="DATERANGE" TYPE="hidden">
<SELECT NAME="date_use_2">
<OPTION VALUE="31">Data da Publicação
</SELECT>
<SELECT NAME="date_rel_2">
<OPTION VALUE="14">anterior a
<OPTION VALUE="15">anterior a ou entre
<OPTION SELECTED VALUE="16">entre
<OPTION VALUE="17">entre ou posterior a
<OPTION VALUE="18">posterior a
</SELECT></TD>

<INPUT NAME="begdate-year" VALUE=1998 SIZE="4">
<SELECT NAME="begdate-month">
<OPTION VALUE="" $begdate_mon_null$>--
<OPTION VALUE="01" SELECTED >Jan.
<OPTION VALUE="02" >Fev.
<OPTION VALUE="03" >Mar.
<OPTION VALUE="04" >Abr.
<OPTION VALUE="05" >Mai.
<OPTION VALUE="06" >Jun.
<OPTION VALUE="07" >Jul.
<OPTION VALUE="08" >Ago.
<OPTION VALUE="09" >Set.
<OPTION VALUE="10" >Out.
<OPTION VALUE="11" >Nov.
<OPTION VALUE="12" >Dez.
</SELECT></TD>

<INPUT NAME="begdate-day" VALUE="1" SIZE="2"></TD>
<INPUT NAME="enddate-year" VALUE=1998 SIZE="4">
<SELECT NAME="enddate-month">
<OPTION VALUE="" $begdate_mon_null$>--
<OPTION VALUE="01" >Jan.
<OPTION VALUE="02" >Fev.
<OPTION VALUE="03" >Mar.
<OPTION VALUE="04" >Abr.
<OPTION VALUE="05" >Mai.
<OPTION VALUE="06" >Jun.
<OPTION VALUE="07" >Jul.
<OPTION VALUE="08" >Ago.
<OPTION VALUE="09" SELECTED >Set.
<OPTION VALUE="10" >Out.
<OPTION VALUE="11" >Nov.
<OPTION VALUE="12" >Dez.
</SELECT>
```

```
<INPUT NAME="enddate-day" VALUE=15 SIZE="2">
```

```
    ■ ■ ■
<H2>Pesquisa Textual & Numérica</H2>
```

```
    ■ ■ ■
```

O código abaixo implementa o formulário de pesquisa textual e numérica.

```
<SELECT NAME="use_1">
<OPTION VALUE="1035"><!FullText> Qualquer Campo
<OPTION VALUE="4"><!Title>Título
<OPTION VALUE="3815"><!Edition>Edição
<OPTION VALUE="1003"><!Originator>Autor
<OPTION VALUE="3004"><!cntorpg>Organização para contato
<OPTION VALUE="62"><!Abstract>Resumo
<OPTION VALUE="2003"><!Purpose>Objetivo
<OPTION VALUE="3805"><!Presentation_Form>Forma de apresentação
<OPTION VALUE="2002"><!Themekey> Palavra-chave de Tema
<OPTION VALUE="2042"><!PlaceKey> Palavra-chave de Localidade
<OPTION VALUE="3503"><!Entity_Type_Label> Entidades
<OPTION VALUE="3507"><!Attribute_Label> Atributos
<OPTION VALUE="3219"><!Lineage> Linhagem
</SELECT>
```

```
<INPUT NAME="rel_1" VALUE="3" TYPE="hidden"> contém
```

```
<INPUT NAME="term_1" VALUE=>
<SELECT NAME="BOOLEAN_OP_1">
<OPTION SELECTED VALUE="" >
<OPTION VALUE="AND">AND
<OPTION VALUE="OR">OR
<OPTION VALUE="ANDNOT">ANDNOT </SELECT>
<SELECT NAME="use_2">
<OPTION VALUE="1035"><!FullText> Qualquer Campo
<OPTION VALUE="4"><!Title>Título
<OPTION VALUE="3815"><!Edition>Edição
<OPTION VALUE="1003"><!Originator>Autor
<OPTION VALUE="3004"><!cntorpg>Organização para contato
<OPTION VALUE="62"><!Abstract>Resumo
<OPTION VALUE="2003"><!Purpose>Objetivo
<OPTION VALUE="3805"><!Presentation_Form>Forma de apresentação
<OPTION VALUE="2002"><!Themekey> Palavra-chave de Tema
<OPTION VALUE="2042"><!PlaceKey> Palavra-chave de Localidade
<OPTION VALUE="3503"><!Entity_Type_Label> Entidades
<OPTION VALUE="3507"><!Attribute_Label> Atributos
<OPTION VALUE="3219"><!Lineage> Linhagem
</SELECT>
```

```
<INPUT NAME="rel_2" VALUE="3" TYPE="hidden"> contém
```

```
<INPUT NAME="term_2" VALUE=>
<SELECT NAME="num_use_1">
<OPTION SELECTED VALUE="1024"><!Scale of Source> Escala da Produto
<OPTION VALUE="2040">Coordenada Norte
<OPTION VALUE="2041">Coordenada Sul
<OPTION VALUE="2038">Coordenada Oeste
<OPTION VALUE="2039">Coordenada Leste
</SELECT>
```

```
<INPUT NAME="num_term_1" VALUE=>
<SELECT NAME="NUM_BOOLEAN_OP">
<OPTION SELECTED VALUE="" >
<OPTION VALUE="AND">AND
```

```
<OPTION VALUE="OR">OR
<OPTION VALUE="ANDNOT">ANDNOT </SELECT>
<SELECT NAME="num_use_2">
<OPTION SELECTED VALUE="1024"><!Scale of Source> Escala da Produto
<OPTION VALUE="2040">Coordenada Norte
<OPTION VALUE="2041">Coordenada Sul
<OPTION VALUE="2038">Coordenada Oeste
<OPTION VALUE="2039">Coordenada Leste
</SELECT>
<SELECT NAME="num_rel_2">
<OPTION SELECTED VALUE="3">=
<OPTION VALUE="1">&lt;
<OPTION VALUE="2">&lt;=
<OPTION VALUE="5">&gt;
<OPTION VALUE="4">&gt;=
<OPTION VALUE="6">&lt;&gt;
</SELECT>
Here are the submission buttons.
```

O código abaixo implementa os botões Pesquisar e Limpar, no final do formulário.

```
<INPUT TYPE="submit" NAME="action" VALUE="Pesquisar">
<INPUT type="reset" VALUE="Limpar">
```

■ ■ ■

```
<!-- INÍCIO DA SEÇÃO DE AJUDA – HELP -->
```

■ ■ ■

A figura abaixo apresenta a tela com o resultado (resposta) da pesquisa retornado pelo Servidor Z39.50.

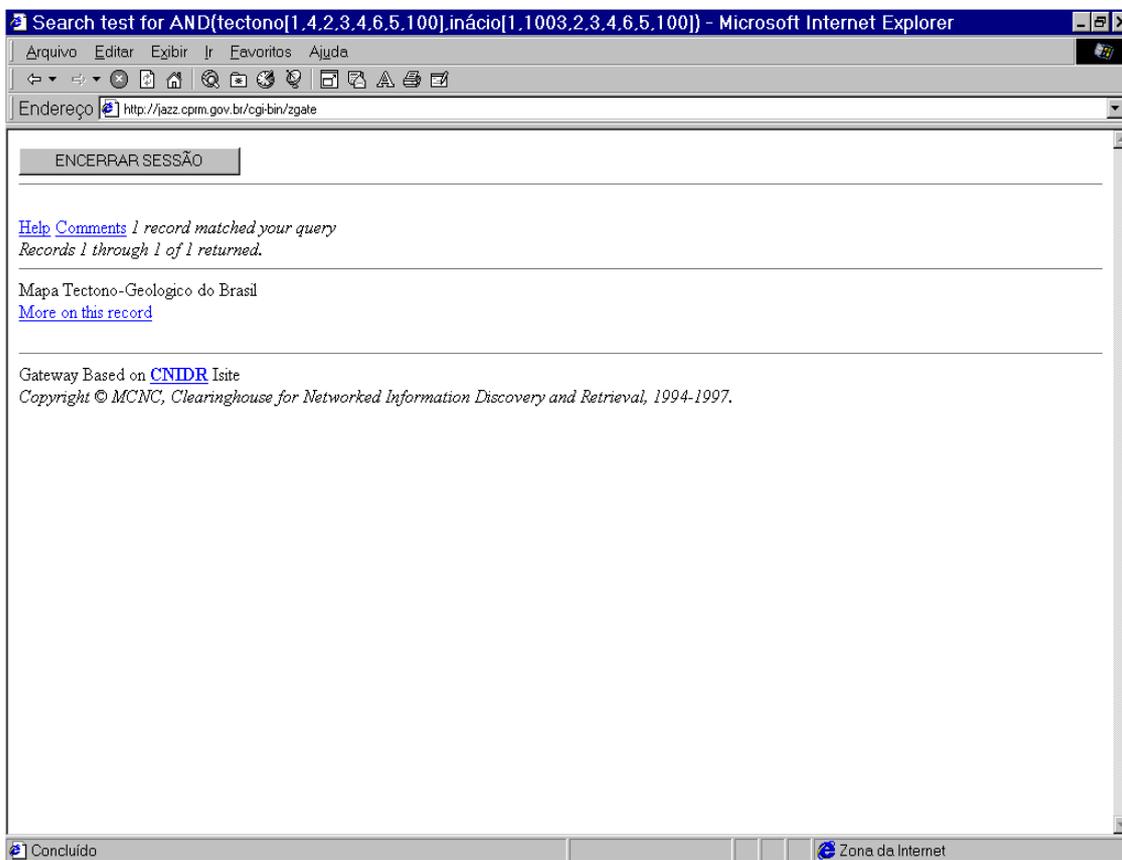


Figura K – Resultado da Pesquisa retornado pelo Servidor Z39.50

O Código HTML, simplificado, apresentado a seguir, refere-se à figura acima. A área sombreada indica o acesso ao registro através do Servidor Z39.50.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Search test for AND(tectono[1,4,2,3,4,6,5,100].inácio[1,1003,2,3,4,6,5,100])</TITLE>
<BODY BGCOLOR="#ffffff" TEXT="#000000">
<form method="POST" action="http://200.20.110.49/cgi-bin/zgate">
<input name="SERVICE" value="LOGOUT" type="HIDDEN">
<INPUT NAME="SESSION_ID" VALUE="9882" TYPE="HIDDEN">
<INPUT TYPE="SUBMIT" VALUE="ENCERRAR SESS&Atilde;O">
<HR>
</FORM>
<a href="hitshlp.html">Help</a> <a href="/comments.html">Comments</a> <I>1 record matched your query</I><BR>
<I>Records 1 through 1 of 1 returned.</I><HR>
Mapa Tectono-Geologico do Brasil<BR><A HREF="http://200.20.110.49/cgi-
bin/zgate?present+9882+Default+1+1+F+1.2.840.10003.5.1000.34.1">More on this record</A>
<P>
<hr>
Gateway Based on <a href="http://www.cnidr.org/"><B>CNIDR</B></a> Isite
<BR><I>Copyright &copy; MCNC, Clearinghouse for Networked Information Discovery and Retrieval, 1994-1997.</I><P>
</BODY>
</HTML>
```

A figura abaixo apresenta o documento HTML retornado pelo Servidor Z39.50, referente à pesquisa efetuada nos passos anteriores..

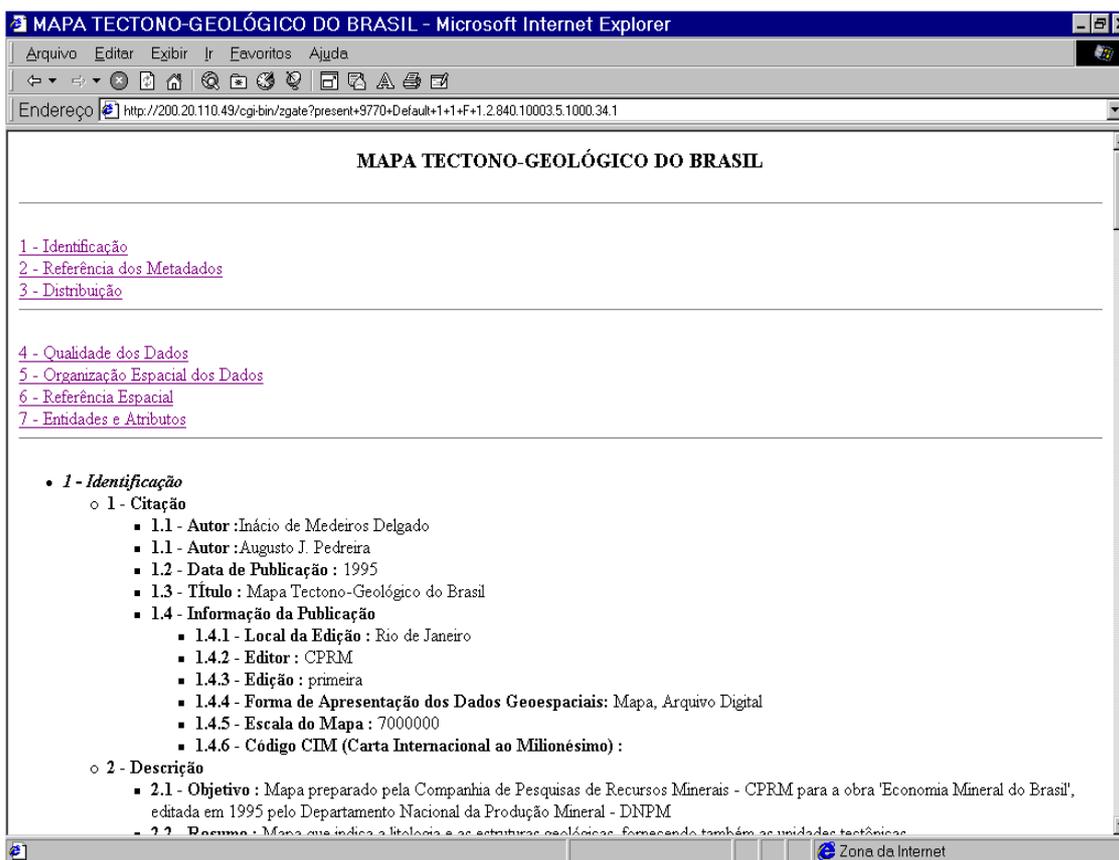


Figura L - Documento HTML retornado pelo Servidor Z39.50 (Serviço Present)

O Código HTML (somente as primeiras linhas estão representadas) abaixo refere-se à acima. No apêndice 5 é apresentado todo o documento de resposta à pesquisa.

```

</pre>
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>   MAPA TECTONO-GEOLÓGICO DO BRASIL           </TITLE>
</HEAD>
<h3> <center> MAPA TECTONO-GEOLÓGICO DO BRASIL           </center></h3>
<hr>
<BR><A HREF="#identif"> 1 - Identificação</A>
<BR><A HREF="#metad"> 2 - Referência dos Metadados</A>
<BR><A HREF="#distrib"> 3 - Distribuição</A>
<hr>
<BR><A HREF="#qualid"> 4 - Qualidade dos Dados</A>
<BR><A HREF="#organ"> 5 - Organização Espacial dos Dados</A>
<BR><A HREF="#refer"> 6 - Referência Espacial</A>
<BR><A HREF="#entid"> 7 - Entidades e Atributos</A>
<hr>

```

```
<A NAME="identif"></A>
<ul>

<li><b><em>1 - Identificação </em></b>
<ul>
<li><b>1 - Citação</b>
<ul>
<li><b>1.1 - Autor :</b>Inácio de Medeiros Delgado
<li><b>1.1 - Autor :</b>Augusto J. Pedreira </b>
<li><b>1.2 - Data de Publicação :</b> 1995
<li><b>1.3 - Título :</b> Mapa Tectono-Geológico do Brasil
<li><b>1.4 - Informação da Publicação</b>
...

```

Este capítulo apresentou, assim, um roteiro simplificado para se montar um nó de uma Câmara de Compensação, demonstrando com um exemplo real uma consulta, a partir de um computador ligado à Internet, através de um *browser*, ao servidor de metadados da CPRM. Neste sentido, foi caracterizada como a disseminação de metadados pode ocorrer, além de reforçar a importância dos metadados para a comunidade das Geociências.

O próximo capítulo, dentro desse espírito, procura salientar as contribuições que esta tese pode prestar, traçando também cenários possíveis, que já estão sendo amadurecidos, para a informação geográfica.

11. Conclusões e Cenários para a Informação Geográfica

11.1. Considerações Gerais

Esta tese pretendeu, antes de mais nada, indicar um caminho, já trilhado por outros países do dito Primeiro Mundo, de estruturação da informação na Internet. Em termos de Brasil, ela serve para apresentar, à comunidade das Geociências, uma nova maneira de representar os seus conjuntos de dados, de forma a facilitar o trabalho de pesquisa de dados existentes e, o mais importante, evitar a duplicação de esforços e gastos na geração e armazenamento de dados ambientais.

Na CPRM foram aplicados os conceitos de metadados a mais de uma base de dados, cujos conceitos estão sendo disseminados para outras organizações e instituições, governamentais ou privadas, ressaltando-se esforços como o realizado pelo Grupo de Apoio às Bases Compartilhadas de Dados sobre a Amazônia, GA-BCDAM, da Secretaria de Coordenação da Amazônia, do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, e que conta com o apoio efetivo da CPRM.

Em termos técnicos, existem algumas críticas ao padrão Z39.50, embora a extensividade do padrão permita que ele possa ser ampliado para satisfazer a uma comunidade cada vez maior de usuários. Ele é considerado, ainda, fora de moda e complexo, porque está implementado num nível baixo – requerendo que *bits* específicos sejam ativados pelo programa, etc.. Além disso, a transmissão e a tradução de dados entre o protocolo WWW e o protocolo Z39.50, embora relativamente simples, requer que a conexão esteja sempre ativa, até que o processo esteja concluído, consumindo recursos tanto do meio de transmissão como do servidor. Poderia ser adotada, para o padrão Z39.50, a mesma filosofia adotada para o protocolo HTTP, onde uma conexão permanece ativa somente enquanto o documento é transmitido. Apesar das críticas contra o padrão Z39.50, sua utilidade é inegável, embora protocolos mais modernos estejam disponíveis, podendo vir a ser usados como referência se, algum dia, o padrão Z39.50 vier a ser reescrito.

A despeito de todas essas evidências, a coisa mais importante acerca da estrutura Z39.50 na atualidade é que ela existe como um padrão, e está revolucionando a maneira como as bibliotecas estão trabalhando entre si (novos serviços) e para os clientes. Embora, em termos técnicos, seja forçosa uma avaliação de como o padrão opera, do ponto de vista das bibliotecas é importante que, qualquer que seja o padrão adotado, retenha-se, no mínimo, a funcionalidade já alcançada pelo padrão Z39.50. O que é necessário é um padrão aberto, que permita uma recuperação uniforme de informação, com todos os serviços implícitos, a partir de diferentes bases de dados.

Assim como a WWW criou um novo paradigma na indústria da Tecnologia da Informação – TI – também o padrão Z39.50 e seus serviços associados estão revolucionando as bibliotecas, através da criação de uma nova classe de produtos de software que pode conversar com qualquer sistema de biblioteca. Por outro lado, o uso de tais produtos por usuários individuais significará que as bibliotecas estarão lidando diretamente com os seus usuários, ativando uma competição por melhores serviços por parte das bibliotecas, as quais, muito provavelmente, ainda serão baseadas em livros...(EVANS, 1997b)

O padrão Z39.50 representa um passo à frente em termos de estruturação da informação, mais especificamente em termos de metadados. Este porém é somente um dos aspectos dos novos paradigmas que deverão surgir para o campo da Informação Geográfica (IG). Neste sentido, a seguir serão abordados alguns assuntos que ajudarão a fornecer um cenário das atividades ora em curso para o compartilhamento e a disponibilização da IG. Optou-se por discutir inicialmente os desafios enfrentados na criação de bibliotecas digitais, uma alternativa viável de estruturação da informação. Em seguida abordou-se a interoperabilidade de sistemas aplicada a Sistemas de Informação Geográfica. Fechando o capítulo, teceram-se algumas considerações sobre o projeto proposto pelo vice-presidente norte-americano Al Gore para a disponibilização de informação cartográfica e temática do planeta Terra, na resolução extraordinária de 1m.

11.2. Desafios a Serem Enfrentados na Criação de Bibliotecas Digitais

Numa primeira abordagem, deve-se discutir as terminologias “biblioteca digital”, “biblioteca eletrônica” e “biblioteca virtual”, as quais podem ser consideradas sinônimos. Uma biblioteca digital pode ser chamada por vários nomes, como um sistema de informação digital, ou como um sistema de publicação digital, para citar duas das mais importantes designações.

Entretanto, nenhuma dessas possíveis denominações foi a escolhida. E a escolha, que recaiu sobre o termo “biblioteca”, não foi proposta por bibliotecários (o que seria uma inferência óbvia), mas sim por cientistas da Computação e Informação, os quais têm estado na frente em termos de desenvolvimento de sistemas de comunicação de informação eletrônica nas últimas três décadas.

Avaliando-se o universo bibliográfico de uma biblioteca digital, numa primeira aproximação, chega-se a um número com ordem de grandeza de *terabytes* (10^{12} bytes), referente à necessidade de armazenamento dessa informação - textos, gráficos, mapas, imagens, filmes, etc. - sob forma digital. Estes números estão crescendo numa forma exponencial.

De posse desse número, cabe perguntar se, dentro do contexto de uma biblioteca digital, ainda existe a idéia de uma coleção com limites pragmáticos ou naturais? Este questionamento se aplica, visto que na literatura não está bem especificado se uma biblioteca digital é uma série de coleções ou simplesmente uma coleção. Existiriam, neste contexto, muitas bibliotecas digitais como existem bibliotecas tradicionais, ou apenas uma biblioteca digital onde o conceito de limites não se aplicaria (MIKSA, 1994)?

A tabela abaixo tece algumas considerações sobre o relacionamento entre os elementos da Biblioteca Tradicional (apresentados sucintamente no apêndice 6) e os seus correspondentes na Biblioteca Digital:

Elementos de uma Biblioteca			
	Dados	Metadados	Processos
Biblioteca Tradicional	Que aspectos dos dados originais devem ser mantidos?	Os metadados propriamente ditos ou suas aplicações são influenciados pela sua localização física na prateleira.	Exemplos: aquisição dos dados, sugestão sobre a real utilidade dos dados e ajuda na localização dos elementos. Nas bibliotecas tradicionais estas tarefas são realizadas por seres humanos.
Biblioteca Digital	É particularmente difícil projetar ou implementar uma biblioteca digital se os tipos de dados a serem incluídos ainda não são conhecidos.	Um problema consiste no armazenamento dos metadados separadamente dos dados aos quais eles se aplicam, levando a possíveis erros de consistência.	Um aspecto problemático dos novos processos é o que envolve o esforço computacional para acessar grandes quantidades de dados e/ou metadados de bibliotecas. Como distribuir o esforço computacional necessário para manter esses processos? Por exemplo, na apresentação da informação, quanto será processado no Servidor e quanto será processado no Cliente?

Tabela L - Comparação entre os Elementos da Biblioteca Tradicional e da Biblioteca Digital

A grande incerteza, da perspectiva da catalogação, é sobre quais serão os novos materiais. Atualmente, existe potencial para uma grande variabilidade e mutabilidade de materiais, como por exemplo os diversos tipos de mídias magnéticas (CD-ROM, DVD, Minidisc, Disquetes, Fitas Cartucho, etc...), implicando uma fronteira menos rígida entre os itens, ao contrário do universo bibliográfico tradicional, que é organizado em unidades discretas (relativamente), estáveis e de longa duração, como por exemplo, livros, revistas, relatórios, etc... Novas categorias de descrição, novos gêneros, novas instituições e práticas ainda não surgiram para estabilizar este novo material, o qual, em conjunto, constitui uma nova ordem, ou ordem digital, na falta de um nome melhor. Na biblioteca tradicional, por exemplo, os livros representam uma mídia relativamente estável enquanto os CD-ROM, por outro lado, possuem uma vida útil, ao fim da qual todo o seu conteúdo pode ser perdido irremediavelmente. Assim, que procedimentos devem ser adotados ao se organizarem

coleções de CD-ROM, por exemplo, são alguns dos novos problemas que devem ser atacados nessa nova ordem digital.

Finalmente, existem os aspectos relacionados à catalogação de materiais na Internet (e não catalogar a Internet). De uma perspectiva de catalogação, a Internet é uma unidade errônea de análise, dado que a Internet não constitui uma biblioteca em nenhum sentido interessante. Ela pode ser uma parte de uma infraestrutura tecnológica que poderia suportar uma biblioteca, mas não é uma biblioteca - não no sentido de uma instituição que inspeciona e fornece acesso a uma coleção. Além disso, os materiais na Internet não constituem uma coleção de biblioteca - não no sentido de uma seleção de itens organizados para servir a uma determinada clientela. Neste mesmo sentido, o Centro Bibliotecário de Computadores *Online* ("Online Computer Library Center" – OCLC), que é um serviço de biblioteca por computador, sem fins lucrativos, dedicado a facilitar e a reduzir os custos de disseminação e acesso à informação, se refere à catalogação dos recursos da Internet, ao invés de catalogar a Internet. Existe uma grande atividade nesta área, como por exemplo:

- existem muitos catálogos, relativamente longos, de índices de recursos da Internet;
- existem muitos estudos atuais de catalogação de documentos digitais;
- novos padrões têm sido criados e outros existentes modificados, de forma a representar documentos digitais e metadados de documentos digitais;
- numerosas conferências e *workshops* têm sido organizados em torno de bibliotecas digitais e metadados, como por exemplo os *workshops* sobre a interoperabilidade de GISs (GOODCHILD, 1997) realizado nos Estados Unidos, e o *workshop* sobre a aplicação da interoperabilidade de GISs na educação, realizado na Holanda (KEMP, 1998);
- muitos *sites* possuem *links* para muitos recursos de catalogação na Internet;
- identicamente, muitas pessoas, grupos e instituições têm criado suas próprias *home pages* contendo listas de recursos que consideram na Internet.

Claramente, as coleções digitais precisarão ser organizadas e mantidas se elas tiverem de permanecer estáveis e utilizáveis. Para a comunidade de bibliotecas, este ponto

parece ser óbvio, sendo uma das premissas centrais sobre as quais o movimento da biblioteca moderna tem sido construído. A tarefa de estabilizar e manter coleções digitais requererá um grande esforço de sistematização. Certamente serão envolvidas novas tecnologias para ajudar o trabalho humano. Isto é óbvio para os bibliotecários, porém para as pessoas envolvidas com a técnica não, porque tendem a ver a infraestrutura técnica mas não a infraestrutura social invisível, através da qual muitas coisas, não somente as coleções de bibliotecas, são mantidas. Parece claro que os catálogos e a catalogação continuarão existindo. Entretanto, a forma como eles serão acessados, ou percorridos, dependerá de uma ordem digital mais estável (LEVY, 1995).

A cooperação entre os diferentes ramos de pesquisa é essencial para o avanço pretendido no uso da informação digital. Os níveis atuais de cooperação, no Brasil em particular, estão longe do ideal. Neste sentido, a presente tese tenta trazer à luz, de forma documentada, e com base no esforço em andamento na CPRM, a necessidade desta cooperação interdisciplinar. Não apenas a operacionalização da comunicação digital deve ser perseguida. Há também necessidade de discussão de conceitos, alguns ainda bastante controversos. Um deles será discutido a seguir.

11.3. Interoperabilidade de Sistemas de Informação Geográfica

11.3.1. Conceitos Básicos sobre Interoperabilidade

Interoperabilidade (GOODCHILD, 1998) é um conceito impreciso que, em geral, pode ser associado genericamente à necessidade em intercambiar dados livremente entre sistemas diferentes. Embora esses conceitos intuitivos estejam corretos, o que se está tentando, tanto na academia quanto na indústria, é chegar a um consenso de forma a se estabelecer uma agenda de pesquisa e acompanhamento.

O conceito de interoperabilidade de SIGs contém alguns significados implícitos, como:

- *simplificação* - simplificação das complexas coleções de formatos e padrões na indústria, simplificação na interação entre o usuário e o sistema, e simplificação no conhecimento efetivo que um usuário necessita possuir. Por exemplo, um usuário atual em um Sistema de Informação Geográfica, ao migrar para um novo SIG leva uma bagagem de conhecimentos sobre manipulação e análise
-

geográficas, tendo porém que despende um esforço extra de aprendizagem do novo sistema;

- *transparência* - significando que o usuário não necessita conhecer os detalhes totais do processamento da informação para usá-la efetivamente;
- *similaridade* - representa uma medida de quanto dois conjuntos de dados, sistemas de software, disciplinas ou agências usam o mesmo vocabulário e seguem as mesmas convenções. Atualmente, a interoperação é possível somente dentro de limites bem estreitos, como por exemplo dentro de uma mesma empresa (quando tanto).

A arquitetura atual dos SIGs requer que os usuários sejam especialistas. Precisam aprender a terminologia, normalmente atrelada a um sistema específico, a *interface* do usuário, normalmente dominada por detalhes da implementação, e utilizar uma enorme quantidade de dados, os quais normalmente não seguem qualquer convenção geral. Além disso, esses usuários também mantêm os metadados associados aos seus dados externamente ao sistema (nas suas cabeças em geral), de forma que localizam a informação sem o aparato normalmente necessário de catálogo, diretório, etc.. Assim, vê-se que os sistemas atuais são bem pouco interoperáveis, o que requererá um maior esforço de integração e compartilhamento.

Dentro de uma moldura conceitual de pesquisa de interoperabilidade, podem ser considerados três níveis distintos: *técnico*, *semântico* e *institucional*. Ao nível técnico, onde a interoperabilidade é mais fácil de ser alcançada, ela significa a compatibilidade de formatos, a remoção de detalhes da implementação e o desenvolvimento de protocolos, linguagens ou *interfaces* dos usuários que sejam comuns mesmo entre sistemas diferentes. Ao nível semântico (mais abstrato), a habilidade para transferir dados entre dois sistemas não garante que os dados tenham o mesmo significado para os usuários (por exemplo, informação sobre as mesmas coordenadas, porém não relacionadas ao mesmo datum), porque a interoperabilidade requer também o compartilhamento do significado. Por último, o nível institucional é o mais problemático, porque envolve muitos fatores, tais como: fatores comportamentais (resistência à abertura dos dados para fora de um determinado ambiente - uma empresa, por exemplo), fatores econômicos (custo para disponibilizar a informação), fatores legais (direito sobre a informação) e fatores organizacionais (impactos da mudança de tecnologia em empresas moldadas para um ambiente antigo). A figura abaixo ilustra esses três

níveis de interoperabilidade.

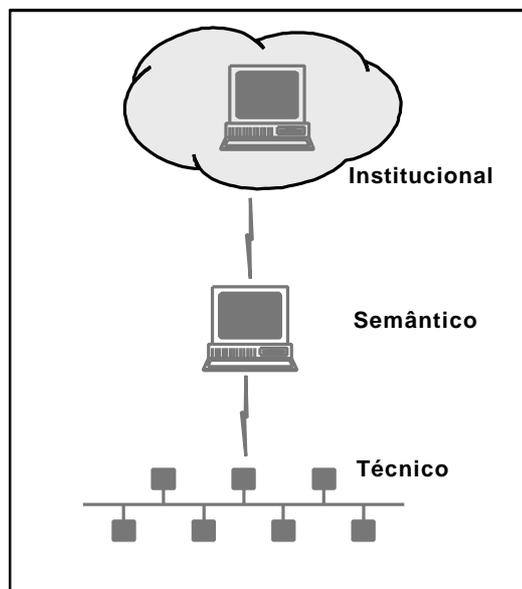


Figura M - Níveis de Interoperabilidade numa Organização

A tabela abaixo representa a dimensão organizacional (dividida em 5 camadas) relacionada à interoperabilidade :

	Nível de Abstração
Organização	Maior
Informação, Modelagem Conceitual dos Dados	
Arquiteturas Computacionais, Software	B
Tecnologia, Plataformas	
Engenharia, Redes	Menor

Tabela M - Possível Modelo Conceitual para a Dimensão Organizacional

O nível mais alto de uma organização é o mais abstrato e o mais genérico, enquanto

o nível mais baixo (engenharia, redes) é o mais concreto e o mais detalhado. A partir da dimensão organizacional, pode-se relacionar, em termos da interoperabilidade, a troca da informação, como mostrado na tabela abaixo:

A	troca . . . com	B
Comunidade de Informação, Instituição	política, valores, cultura	Sociedade em Geral, Comunidade de Informação, Instituição
Organização	acordos, consensos	Organização
Aplicação	cooperação, coordenação	Aplicação
Ferramentas	serviços	Ferramentas
Procedimentos (<i>middleware</i>)	objetos distribuídos	Procedimentos (<i>middleware</i>)
Repositório de Dados	dados	Repositório de Dados
Ambiente de computação distribuída	facilidades de operação	Ambiente de computação distribuída
Rede	sinalizações/simbologia	Rede

Tabela N - Níveis de Interoperabilidade na Troca de Informação

Nos dois níveis mais baixos, a interoperabilidade, por definição, já foi alcançada. Entretanto, os outros seis níveis requerem algum avanço para alcançar uma interoperabilidade total. Nos casos de ferramentas, *middleware* e dados, a necessidade é claramente por avanços técnicos. Nos níveis mais altos, a necessidade é mais semântica, culminando, no último nível, com fatores sociais e institucionais relacionados à política, valores e cultura. Assim, nos níveis mais altos é onde a interoperabilidade é mais difícil de ser alcançada.

Em termos semânticos, ou seja, no significado dos dados para intercâmbio, deveria existir uma teoria ou sistema formal capaz de definir os diversos aspectos dos dados. Por exemplo, a linguagem da latitude e longitude é universal, como um conjunto de convenções, embora a linguagem para descrever todos os fenômenos distribuídos sobre a superfície da

Terra não o seja, e ainda não foi totalmente definida (XAVIER DA SILVA, 1987). A interoperabilidade semântica relaciona-se, neste sentido, à necessidade de estender esses significados comuns a níveis mais gerais, através da adoção de especificações, padrões, linguagens, vocabulários e formalismos gerais.

Linguagens formais existem para muitos objetivos, alguns diretamente relevantes aos SIGs, tendo sido definidas para:

- criar modelos e representações (p. e . abordagem OMT - Object Modelling Tools);
- programar ou formalizar passos de processamento (p. e. linguagens C, C++, Java);
- acessar e recuperar dados (p.e. SQL - Standard Query Language);
- simular sistemas (p. e. linguagem SIMULA);
- criar visualizações (p. e. representações do terreno baseados em TIN - Triangulated Irregular Network);
- criar metadados e outras abstrações (p. e. DTD - Declaração de Tipo de Documento);
- anotar e marcar documentos (p. e. marcadores SGML e HTML).

Diversas tentativas têm sido feitas para definir linguagens gerais para o processamento de SIGs, embora não para todo o domínio da informação geográfica, dentre elas, por exemplo, os esforços para estender a linguagem SQL para manipular dados espaciais. Essas tentativas poderiam fornecer uma base para a interoperabilidade porque os usuários poderiam interagir com muitos sistemas usando uma linguagem comum e consistente.

Embora existam esforços para garantir a interoperabilidade em nível semântico, a dificuldade em concretizar esta etapa decorre principalmente de:

- esforços anteriores para especificar padrões uniformes para a comunidade de SIG não obtiveram grande sucesso, exceto quando a sua adoção foi obrigatória. Mesmo dentro de uma única agência pública, existem dificuldades na aplicação
-

de padrões;

- a fragmentação da indústria de software e a crescente superposição com outras formas de software, tais como os sistemas de desenho por computador (CAD - Computer Aided Design) e os sistemas gerenciadores de bancos de dados (DBMS - Data Base Management System), tornam ainda mais difícil a promoção da uniformidade, e
- após muitos anos de esforço concentrado, falhou-se em chegar a um consenso em torno de uma teoria unificadora da informação geográfica (GOODCHILD, 1997).

Mesmo sendo necessário um grande investimento em pesquisa para remover os impedimentos que atravancam a interoperabilidade de SIGs, faz-se também necessária uma forma de medir o progresso nas pesquisas. Pode-se, então, identificar seis critérios básicos para o progresso e o sucesso nos SIGs interoperacionais:

- *Facilidade de Uso* - métricas associadas com as dificuldades enfrentadas pelos usuários para realizar determinadas tarefas.
 - *Custo* - métricas de custos associados às dificuldades advindas da falta de interoperabilidade.
 - *Velocidade de resposta* - tempo decorrido devido a problemas por falta de interoperabilidade.
 - *Robustez* - os sistemas interoperacionais são mais difíceis de serem operados erradamente, ou seja, são tolerantes a falhas (sistemas robustos), logo pode-se utilizar métricas para medir a robustez do sistema.
 - *Impedimentos* - pode-se, também, medir o progresso através da numeração dos impedimentos à interoperação, registrando-se a possível superação desses impedimentos.
 - *Novas oportunidades* - finalmente, o progresso pode ser medido através das novas oportunidades que ele cria, ou seja, através dos resultados obtidos pelo sistema, como por exemplo novos planejamentos e políticas colaborativas ou
-

novas formas organizacionais.

11.3.2. Interoperabilidade e Educação em Sistemas de Informação Geográfica

O advento do conceito de SIGs interoperacionais trouxe muitas implicações para a educação. Muitos dos critérios básicos para a aferição do progresso e do sucesso dos SIGs interoperacionais, como indicado na seção anterior, representam mudanças mensuráveis no conteúdo dos cursos de formação profissional. Isto sugere que a educação possa se tornar um aliado na mudança dirigida para o paradigma da interoperabilidade. Entretanto, uma visão alternativa pode também sugerir que a educação em SIG se torne uma beneficiária desse novo paradigma (KEMP, 1998). Um possível modelo para uma base de recursos interoperacionais para o ensino de SIG está apresentado na figura abaixo (GOODCHILD, 1997).

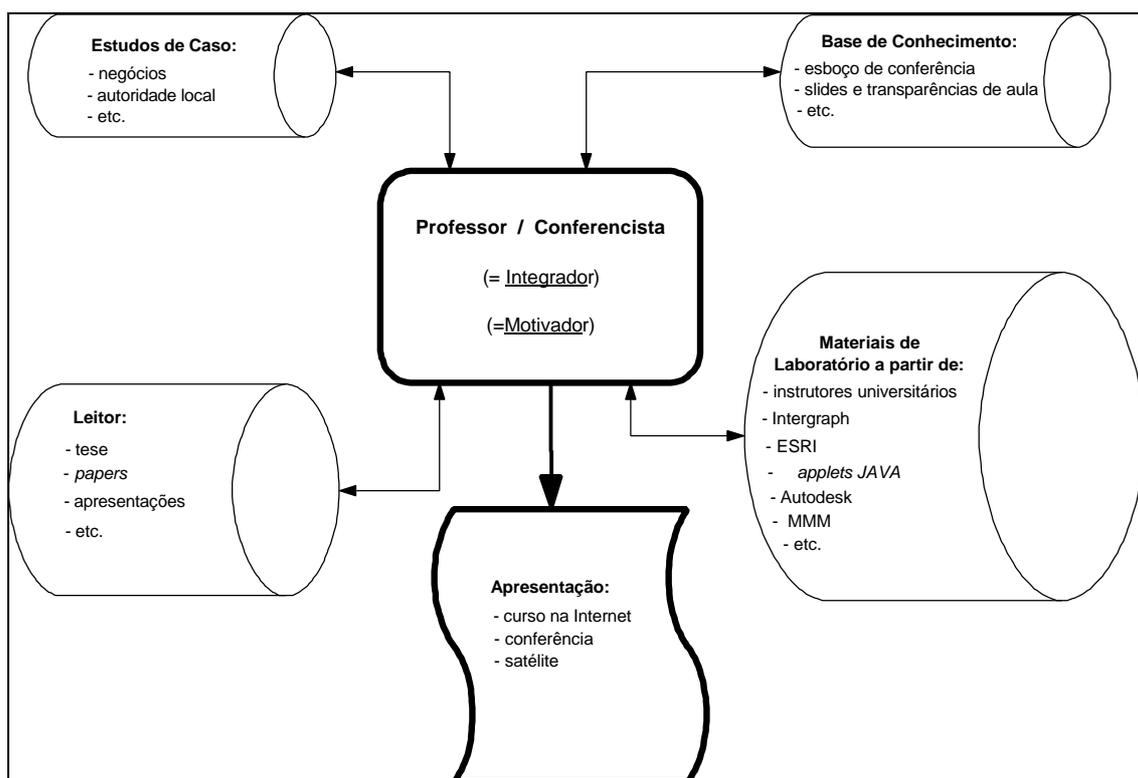


Figura N - Uma Base de Recursos Interoperacional para Ensino de SIG

Esta base de recursos pode conter um grande número de objetos interoperacionais de educação, ser globalmente distribuída e suportar um ou mais serviços como os propostos pelo IMS (ver especificação a seguir). Aqui, quando preparando uma palestra, um curso ou um

módulo semanal, um instrutor pode escolher diferentes objetos de educação a partir da base de recursos distribuídos. Esses objetos são desenvolvidos e mantidos por uma fonte. Isto significa que os materiais fornecidos pelos vendedores de software podem ser baseados na maioria das versões disponíveis, os estudos de casos das agências locais podem ser incluídos nos projetos em curso e a base de conhecimento pode evoluir gradativamente para refletir as mudanças na teoria corrente. Num mundo interoperacional, todos esses objetos se ajustarão naturalmente e poderão ser incorporados num módulo de educação específico fácil e rapidamente (GOODCHILD, 1997).

Existem muitos projetos importantes que estão fornecendo bases sólidas para a interoperabilidade para a educação de SIGs. Dentre esses projetos, pode ser citado o projeto Sistemas de Gerenciamento da Instrução (IMS - Instructional Management Systems) (KEMP, 1998).

O IMS representa um consórcio de organizações governamentais, acadêmicas e comerciais voltado para o desenvolvimento de um conjunto de especificações e a criação de protótipos, visando o crescimento e viabilidade do aprendizado distribuído na Internet. Existem duas áreas principais no trabalho do IMS: a provisão de um conjunto de padrões que serão publicados com a chancela do IEEE (Institute of Electronic and Electric Engineers) e o teste desses padrões e mecanismos de fornecimento da informação através de um protótipo.

Os cinco principais aspectos no desenvolvimento das especificações do IMS são listados a seguir, lembrando que o IMS se propõe a dar apoio a investigações sobre (KEMP, 1998):

- *Metadados* - informação descritiva sobre recursos de aprendizagem visando encontrar, gerenciar e utilizar mais eficazmente esses recursos. O padrão foi baseado no padrão *Dublin Core* (ver capítulo 2), com extensões para a rotulação de material educativo (ver capítulo 8). O IMS também está desenvolvendo com o Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST - National Institute of Standards and Technology) um processo para gerenciar a criação e evolução de metadados em diferentes domínios.
 - *Conteúdo* - *interfaces* que definem as ações e respostas que o conteúdo IMS-compatível deve realizar, incluindo avaliação, sequenciação, dados de relatório, reservas, notificação e metadados.
-

-
-
- *Sistemas de Gerenciamento* - funções tais como controle de acesso, gerenciamento de sessão, rastreamento do progresso dos estudantes durante os processos de aprendizado, controle sobre o ambiente de aprendizado virtual e segurança.
 - *Perfis* - dos estudantes e instrutores para incluir informação pessoal, sobre o desempenho e preferências.
 - *Interfaces Externas* - fornecimento de serviços do núcleo do sistema de gerenciamento para o público externo, incluindo comércio eletrônico, escritório virtual, sistemas de indexação de texto, serviços de biblioteca digital e bancos de dados.

Para uma efetiva adoção dos padrões e procedimentos do IMS pela comunidade de SIG, os seguintes pontos devem ser considerados:

- Existe uma necessidade de se separar o conteúdo da infraestrutura.
 - Existe uma distinção entre treinamento e educação. Como esses dois conceitos podem compartilhar um conjunto comum de padrões? Todo o aprendizado é igual? É preciso despertar a criatividade e não restringir a educação a um amestramento nas técnicas computacionais.
 - Existem diversas camadas de interoperabilidade necessárias: desde as tecnológicas (objetos se comunicando) até as semânticas e institucionais (ver seção anterior). O IMS é considerado *middleware* no sentido de que a tecnologia é a base e os problemas políticos e institucionais estão acima disso. Soluções para estes problemas é que são os verdadeiros objetivos da existência da estrutura de apoio que é o *middleware*.
 - Dada a necessidade da localização na ciência da informação geográfica, como podem os perfis de aprendizagem ou requisitos educacionais ser confrontados com os metadados? Pode-se estabelecer esquemas hierárquicos nos metadados para enfatizar os aspectos geográficos ou disciplinares? Quais os níveis de relações a serem privilegiados para fins de investigações classificadoras ou causais?
-

- Qual é o nível apropriado de granularidade necessária para localização? Pode-se utilizar hierarquias aninhadas nos metadados para resolver isso? Podem pequenos objetos ser viáveis?

As considerações do parágrafo anterior indicam a premente necessidade de intercâmbio. Estruturas de apoio do tipo proposto pelo IMS, quando referidas a dados georreferenciados, precisam ser experimentadas. Uma vez que os atributos axiomáticos da localização e extensão de ocorrência de fenômenos são primordiais na análise de dados georreferenciados, julga-se merecedora de atuação especial a iniciativa apresentada a seguir.

11.4. Projeto “Terra Digital” (GORE, 1998)

Uma nova onda de inovação tecnológica está em curso, permitindo que se capture, armazene, processe e apresente uma quantidade de informação georreferenciada nunca antes imaginada, cobrindo uma variedade imensa de fenômenos ambientais e culturais sobre a superfície da Terra. Toda essa informação que está sendo gerada apresenta, contudo, um grande problema: sabe-se que, atualmente, somente uma pequena parte de toda a informação que vem sendo armazenada nos servidores espalhados pelo mundo está sendo utilizada. Considerando que a maior parte dessa informação é dinâmica, ficando obsoleta rapidamente, conservando entretanto seu poder, então entende-se a proposta do vice-presidente norte-americano Al Gore, denominada de “Terra Digital”. Esta proposta visa inverter a longo prazo (ano 2020) a tendência de baixa utilização dos dados, apresentando o planeta Terra com uma representação multidimensional com resolução territorial de 1 m, trabalhando simultaneamente com várias escalas multi-resolução e onde estará georreferenciada uma grande quantidade de dados de todos os tipos.

A importância desse projeto advém do fato de que muitas tecnologias e ferramentas que serão necessárias no futuro já existem ou estão em desenvolvimento, o que permite avaliar a sua exeqüibilidade:

- haverá a necessidade de computadores de alta velocidade que ajudarão na simulação de fenômenos naturais complexos;
 - o projeto “Terra Digital” necessitará, também, de dispositivos de armazenamento de alta capacidade, da ordem de *terabytes* de informação;
-

-
-
- serão também necessários novos satélites de sensoriamento remoto de alta resolução (1 metro);
 - como os dados necessários para o projeto serão mantidos por milhares de diferentes organizações, será necessário que os servidores participantes do projeto disponham de redes de alta velocidade, da ordem de *terabits/segundo*;
 - o projeto “Terra Digital” necessitará de algum nível de interoperabilidade, ou seja, a informação geográfica, num sentido *lato*, precisará obedecer a protocolos bem determinados, de forma que a informação geográfica gerada por um software de aplicação possa ser lido por qualquer outro software de aplicação. A indústria de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) vem trabalhando neste último conceito, principalmente através do OGIS (Open GIS Consortium).
 - para que a informação georreferenciada seja utilizada eficientemente, será necessário conhecer antecipadamente os seus dados básicos (nome, localização, autor, fonte, data de aquisição, formato, resolução, etc...), ou seja, os metadados deverão existir. No caso da informação geográfica, este conhecimento prévio deverá qualificar adequadamente a busca a ser efetuada, permitindo a decisão quanto à sua realização. Neste sentido, constitui exemplo imediato a sugestão de adoção, feita nesta tese, do protocolo Z39.50, que visa a criação de uma primeira base para a interoperabilidade relativa a dados georreferenciados.

Claramente, o projeto “Terra Digital” não ocorrerá da noite para o dia. Num primeiro momento se tentará integrar os dados já existentes obtidos de múltiplas fontes, através de um acesso de alta velocidade em poucos lugares físicos (porque uma comunicação ultra-rápida generalizada ainda não é possível). Depois se procederá ao desenvolvimento de uma estrutura digital global na escala de 1 metro. A longo prazo, todo esse desenvolvimento deverá ser acessível facilmente por qualquer pessoa, em qualquer lugar do mundo.

Os efeitos previsíveis da presença deste referencial de armazenamento de informação georreferenciada são numerosos:

- Com a resolução de 1 metro, compatível com a precisão cartográfica de cartogramas de escala 1:5.000 (0,2 mm), informação ambiental de detalhe poderá tornar-se disponível. São exemplos plantas de arruamentos urbanos, cartas
-

turísticas e mesmo mapas táticos militares.

- O conhecimento sobre a realidade geográfica terá uma base lógica de acúmulo organizado da informação disponível, facilitando o acesso por localização e extensão (tópico) e permitindo a definição das áreas de ocorrência a partir de condições simples ou combinadas de características geográficas definidas no âmbito dos atributos taxonômicos.
- O acesso à informação territorial poderá tornar-se democratizado, a partir desta base de dados planetária, se não houver domínio exclusivo dos mecanismos de comunicação por parte de entidades com potencial econômico, tecnológico ou político para tentar este monopólio.

11.5. Considerações Finais

A discussão de cenários para a informação geográfica visou complementar todo o conhecimento acerca da disponibilização e descoberta da informação geográfica que se pretendeu passar nesta tese. Vale ressaltar, novamente, que a grande contribuição dada pela tese se situou na esfera metodológica, ou seja, nos métodos e técnicas necessárias à criação e disseminação de metadados. Esta importância reside no fato de o conceito de metadados ser bastante poderoso e facilitador da pesquisa nas Geociências, em particular na pesquisa geográfica. Ao abarcar outros tópicos relevantes à informação geográfica, ancilares ao conceito de metadados, título e objetivo maior da tese, tentou-se suprir a comunidade de Geociências com conhecimento relevante e que vem despontando na pesquisa geográfica.

Procurou-se, também, estender os metadados à conceituação de metabases. Um usuário, numa simples consulta na Internet, descobre que uma determinada metabase contém informação de interesse. Através de um *link* na descrição da metabase, obtém-se uma tela para consulta na base de metadados de interesse. A partir da descrição de um documento dessa base de metadados, se poderá obter, caso esteja disponível, via *ftp*, o dado digital de interesse. Neste caso, a pesquisa do usuário se processou de uma forma direta, ou seja, com os tipos de *interfaces* homogêneos, não demandando do usuário nenhum conhecimento prévio de busca no sistema. Esta é a principal vantagem do protocolo Z39.50, e o motivo pelo qual ele foi adotado para a implementação dos conceitos propostos na tese. Este é um cenário aparentemente simples, exequível em função de tudo que foi exposto nesta tese e que,

portanto, pode ser apresentado como uma conclusão final: ao usuário, a informação!

Apêndice 1 - Descrição dos Campos que Compõem o Padrão FGDC (FGDC, 1994)

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
0 - <i>Metadados</i>	Dados sobre o conteúdo, qualidade, condição e outras características dos dados	Composto	Ver itens abaixo
1 - <i>Informação de Identificação</i>	Informação básica sobre o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.1 - <i>Citação</i>	Informação a ser usada para referenciar o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.1.1 - <i>Informação da Citação</i>	Informação a ser usada para referenciar o conjunto de dados	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação"
1.2 - <i>Descrição</i>	Caracterização do conjunto de dados, incluindo seu uso pretendido e suas limitações	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.2.1 - <i>Resumo</i>	Um breve resumo narrativo do conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.2.2 - <i>Objetivo</i>	Um resumo das intenções para as quais o conjunto de dados foi desenvolvido	Texto	Texto livre
1.2.3 - <i>Informação Suplementar</i>	Outras informações descritivas sobre o conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.3 - <i>Conteúdo Temporal</i>	Períodos de tempo para os quais o conjunto de dados é <i>válido</i> ou <i>relevante</i>	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.3.1 - <i>Informação Temporal</i>	Informação sobre os períodos de tempo para os quais o conjunto de dados é <i>válido</i> ou <i>relevante</i>	Texto	Ver item 9 - "Informação sobre o Período de Tempo"
1.3.2 - <i>Referência sobre a Atualidade do Conjunto de Dados</i>	A base sobre a qual o período de tempo do conjunto de dados foi determinada. Este elemento é utilizado para explicar como as datas do item anterior foram obtidas. Por exemplo, se o valor "dezembro, janeiro e fevereiro" registrado no item anterior foi derivado da informação "verão".	Texto	"Condição ambiente" ou "data da publicação" ou "observado" - texto livre
1.4 - <i>Status</i>	O status e a informação sobre a manutenção do conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.4.1 - <i>Progresso</i>	O estado atual do conjunto de dados	Texto	"Completo" ou "Em Trabalho" ou "Planejado"
1.4.2 - <i>Frequência de Manutenção e Atualização</i>	Frequência das mudanças e adições que serão feitas ao conjunto de dados	Texto	"Continuamente" ou "Diariamente"

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	após a realização do conjunto inicial de dados		ou "Semanalmente" ou "Mensalmente" ou "Anualmente" ou "Desconhecida" ou "Quando Necessária" ou "Irregular" ou "Nenhuma Planejada" ou texto livre
1.5 – <i>Extensão Geográfica</i> (Domínio Espacial)	O domínio geográfico do conjunto de dados. Este campo é aplicável se o conjunto de dados tiver algum relacionamento com uma localização geográfica	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.5.1 - <i>Coordenadas do Retângulo Envolvente</i>	Os limites de cobertura de um conjunto de dados expressos pelos valores máximos e mínimos de latitude e longitude.	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.5.1.1 - <i>Longitude Mínima (Oeste)</i>	Longitude limite à oeste (mínima)	Real	-180.0 <= longitude mínima (oeste) < 180.0
1.5.1.2 - <i>Longitude Máxima (Leste)</i>	Longitude limite à leste (máxima)	Real	-180.0 <= longitude máxima (leste) < 180.0
1.5.1.3 - <i>Latitude Máxima (Norte)</i>	Latitude limite à norte (máxima)	Real	-90.0 <= latitude máxima (norte) < 90.0
1.5.1.4 - <i>Latitude Mínima (Sul)</i>	Latitude limite à sul (mínima)	Real	-90.0 <= latitude mínima (sul) < 90.0
1.5.2 - <i>Limites Detalhados</i>	Coordenadas definidoras do contorno de uma área coberta pelo conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.5.2.1 - <i>Contorno Externo</i>	Contorno fechado (o primeiro par de coordenadas deve ser igual ao último) de uma área interior ou não inclusa. É composta de 4 ou mais pares de coordenadas.	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.5.2.1.1 - <i>Latitude</i>	A latitude de um ponto do contorno externo	Real	
1.5.2.1.2 - <i>Longitude</i>	A longitude de um ponto do contorno externo	Real	
1.5.2.2 - <i>Contorno de uma Área Interior de Exclusão</i>	Contorno fechado (o primeiro par de coordenadas deve ser igual ao último) de uma área nula ("buraco"). É composta de 4 ou mais pares de coordenadas.	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6 – <i>Palavras Chaves</i>	Palavras ou frases que resumem um aspecto do conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6.1 - <i>Tema</i>	Assuntos cobertos por um conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6.1.1 - <i>"Thesaurus" de Palavras Chaves do</i>	Referência a um "thesaurus"	Texto	"Nenhum" - texto

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
<i>Tema</i>	formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras chaves do tema		livre
1.6.1.2 - <i>Palavras Chaves do Tema</i>	Palavras ou frases de uso comum usadas para descrever o assunto d do conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.6.2 - <i>Lugar</i>	Localizações geográficas que caracterizam o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6.2.1 - <i>“Thesaurus” de Palavras Chaves do Lugar</i>	Referência a um “thesaurus” formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras chaves do lugar	Texto	“Nenhum” ou “Sistema de Informações Geográficas” - texto livre
1.6.2.2 - <i>Palavras Chaves de Lugar</i>	Nomes de localizações geográficas cobertas por um conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.6.3 - <i>Estrato</i>	Localizações verticais (ou em camadas) caracterizadas pelo conjunto de dados. Pode incluir referências à estratos atmosféricos, geológicos, dosséis florestais ou outros estratos	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6.3.1 - <i>“Thesaurus” de Palavras Chaves do Estrato</i>	Referência a um “thesaurus” formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras chaves do estrato	Texto	“Nenhum” - texto livre
1.6.3.2 - <i>Palavras Chaves de Estrato</i>	Nome de uma localização vertical usada para descrever as localizações cobertas por um conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.6.4 - <i>Temporal</i>	Períodos de tempos que caracterizados pelo conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.6.4.1 - <i>“Thesaurus” de Palavras Chaves Temporais</i>	Referência a um “thesaurus” formalmente registrado ou a uma fonte autorizada de palavras chaves temporais	Texto	“Nenhum” - texto livre
1.6.4.2 - <i>Palavras Chaves Temporais</i>	Nome de um período de tempo coberto pelo conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.7 - <i>Restrições de Acesso</i>	Restrições e pré-requisitos legais para acesso ao conjunto de dados. Incluem quaisquer restrições aplicadas para se garantir a proteção de privacidade ou propriedade intelectual, e quaiquer restrições ou limitações para se obter o conjunto de dados	Texto	“Nenhum” - texto livre
1.8 - <i>Restrições de Uso</i>	Restrições e pré-requisitos legais para o uso do conjunto de dados. Incluem quaisquer restrições aplicadas para se garantir a proteção de privacidade ou propriedade intelectual, e quaiquer restrições ou limitações para se obter o conjunto de dados	Texto	“Nenhum” - texto livre
1.9 - <i>Ponto de Contacto</i>	Identidade ou meios de se comunicar com pessoas e/ou organizações associados ao conjunto de dados	Composto	Ver item 10 - “Informação para Contacto”
1.10 - <i>Imagem de Visualização</i>	Uma imagem que forneça uma ilustração do conjunto de dados. A imagem deve incluir um legenda para que se possa interpretar o gráfico. Por	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	exemplo, um slide de um mapa		
1.10.1 - <u>Nome do Arquivo da Imagem de Visualização</u>	Nome de um arquivo que contenha a imagem de visualização descrita no item anterior	Texto	Texto livre
1.10.2 - <u>Descrição do Arquivo da Imagem de Visualização</u>	Uma descrição textual da ilustração	Texto	Texto livre
1.10.3 - <u>Tipo do Arquivo da Imagem de Visualização</u>	Tipo do arquivo gráfico da imagem de visualização	Texto	Pode ser qualquer formato gráfico comercial, por exemplo, "TIFF", "JPEG", "BMP", etc. - texto livre
1.11 - <u>Crédito Junto ao Conjunto de Dados</u>	Reconhecimento aqueles que contribuíram para a realização do conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.12 - <u>Informação de Segurança</u>	Restrições de manuseio impostas ao conjunto de dados, impostas por questões de segurança, privacidade ou outras restrições	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.12.1 - <u>Sistema de Classificação de Segurança</u>	Nome do sistema de classificação de segurança	Texto	Texto livre
1.12.2 - <u>Classificação de Segurança</u>	Nome das restrições de manuseio do conjunto de dados	Texto	"Altamente Secreto" ou "Secreto" ou "Confidencial" ou "Restrito" ou "Não Classificado" ou "Sensível" - texto livre
1.12.3 - <u>Descrição de Manuseio de Segurança</u>	Informação adicional sobre as restrições no manuseio do conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.13 - <u>Ambiente Nativo do Conjunto de Dados</u>	Descrição do conjunto de dados no ambiente de processamento do produtor, incluindo itens tais como o nome do software (incluindo a versão), o sistema operacional do computador, o nome do arquivo (incluindo o <i>host</i> , o caminho e os nomes dos arquivos), e o tamanho do conjunto de dados	Texto	Texto livre
1.14 - <u>Referência Cruzada</u>	Informação sobre outros conjuntos de dados relacionados e produtos que possam ser de interesse	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação"
2 - <u>Informação sobre a Qualidade dos Dados</u>	Avaliação geral da qualidade do conjunto de dados. Este campo é aplicável a menos que o conjunto de dados esteja somente planejado e não tenha sido proposta nenhuma informação relacionada à qualidade do conjunto de dados. Se a qualidade do conjunto de dados for desconhecida ou não determinada, uma entrada, ainda assim, é requerida.	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.1 - <u>Exatidão dos Atributos</u>	Avaliação da precisão de identificação das entidades e atribuição de valores	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	de atributos no conjunto de dados. Este é caj		
2.1.1 - <i>Relatório de Exatidão dos Atributos</i>	Explicação da exatidão da identificação das entidades e valores de atribuição no conjunto de dados e uma descrição dos testes	Texto	Texto livre
2.1.2 - <i>Avaliação de Exatidão Quantitativa dos Atributos</i>	Valor utilizado para resumir a exatidão de identificação das entidades e valores atribuídos às entidades do conjunto de dados e a identificação do teste que produziu o valor	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.1.2.1 – <i>Valor de Exatidão dos Atributos</i>	Estimativa da exatidão de identificação das entidades e valores associados aos atributos no conjunto de dados	Texto	“Desconhecido” - texto livre
2.1.2.2 – <i>Explicação da Exatidão dos Atributos</i>	Identificação do teste que produziu o Valor de Exatidão do Atributo	Texto	Texto livre
2.2 – <i>Relatório de Consistência Lógica</i>	Explicação da fidelidade dos relacionamentos no conjunto de dados e os testes utilizados	Texto	Texto livre
2.3 – <i>Relatório de Completeza</i>	Informação sobre omissões, critérios de seleção, generalização, definições usadas, e outras regras usadas para derivar o conjunto de dados	Texto	Texto livre
2.4 – <i>Exatidão Localizacional</i>	Avaliação da exatidão das posições dos objetos espaciais	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.4.1 - <i>Exatidão Localizacional Horizontal</i>	Estimativa da exatidão das posições horizontais dos objetos espaciais	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.4.1.1 – <i>Relatório de Exatidão Localizacional Horizontal</i>	Explicação da exatidão das medições de coordenadas horizontais e uma descrição dos testes utilizados	Texto	Texto livre
2.4.1.2 – <i>Avaliação de Exatidão Localizacional Quantitativa Horizontal</i>	Valor numérico utilizado para sumarizar a exatidão das medições de coordenadas horizontais e a identificação do teste que produziu o valor	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.4.1.2.1 - <i>Valor de Exatidão Localizacional Horizontal</i>	Estimativa da exatidão das medições de coordenadas horizontais no conjunto de dados expressas em metros (no terreno)	Real	Real – tamanho livre
2.4.1.2.2 - <i>Explicação da Exatidão Localizacional Horizontal</i>	Identificação do teste que produziu o Valor de Exatidão Localizacional Horizontal	Texto	Texto livre
2.4.2 - <i>Exatidão Localizacional Vertical</i>	Estimativa da exatidão das posições verticais no conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.4.2.1 – <i>Relatório de Exatidão Localizacional Vertical</i>	Explicação da exatidão das medições de coordenadas verticais e uma descrição dos testes utilizados	Texto	Texto livre
2.4.2.2 – <i>Avaliação de Exatidão Localizacional Quantitativa Vertical</i>	Valor numérico utilizado para sumarizar a exatidão das medições de coordenadas verticais e a identificação do teste que produziu o valor	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.4.2.2.1 - <i>Valor de Exatidão Localizacional Vertical</i>	Estimativa da exatidão das medições de coordenadas verticais no conjunto de dados expressas em metros (no terreno)	Real	Real - tamanho livre

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
2.4.2.2.2 - <u>Explicação da Exatidão Localizacional Vertical</u>	Identificação do teste que produziu o Valor de Exatidão Localizacional Vertical	Texto	Texto livre
2.5 - <u>Linhagem</u>	Informação sobre os eventos, parâmetros e as fontes dos dados que contribuíram para o conjunto de dados, além de informação sobre a responsabilidade sobre os dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.5.1 - <u>Informação da Fonte</u>	Lista das fontes e uma pequena discussão da informação contribuída por cada uma. Este campo não se aplica quando o conjunto de dados, como um todo, tiver sido medido ou gerado diretamente, e não derivado de outras fontes de dados ou materiais	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.5.1.1 - <u>Citação da Fonte</u>	Referência para uma fonte do conjunto de dados	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação"
2.5.1.2 - <u>Denominador Escala da Fonte</u>	O denominador da fração representativa de um mapa. No caso de informação não mapeada, este campo deve ser modificado de forma a assumir ao invés de um número, um texto. Por exemplo, global, regional ou local	Inteiro	Denominador da Escala da Fonte > 1
2.5.1.3 - <u>Tipo da Mídia da Fonte</u>	A mídia da fonte do conjunto de dados	Texto	"Papel" ou "material de base estável" ou "microficha" etc. Ou texto livre
2.5.1.4 - <u>Validade do Conteúdo da Fonte</u>	Períodos de tempo para os quais o conjunto de dados da fonte corresponde ao terreno. Este campo é aplicável quando o conjunto de dados representa ou se relaciona a um período ou ponto no tempo	Composto	Ver itens abaixo
2.5.1.4.1 - <u>Informação Temporal</u>	Informação sobre os períodos de tempo para os quais o conjunto de dados é <i>válido</i> ou <i>relevante</i>	Texto	Ver item 9 - "Informação sobre o Período de Tempo"
2.5.1.4.2 - <u>Referência sobre a Atualidade do Conjunto de Dados</u>	A base sobre a qual o período de tempo do conjunto de dados foi determinada. Este elemento é utilizado para explicar como as datas do item anterior foram obtidas. Por exemplo, se o valor "dezembro, janeiro e fevereiro" registrado no item anterior foi derivado da informação "verão".	Texto	"Condição ambiente" ou "data da publicação" ou "observado" - texto livre
2.5.1.5 - <u>Abreviação da Citação da Fonte</u>	Apelido reduzido da citação da fonte	Texto	Texto livre
2.5.1.6 - <u>Contribuição da Fonte</u>	Pequena descrição de como a fonte contribuiu para o conjunto de dados	Texto	Texto livre
2.5.2 - <u>Passos do Processo</u>	Informação sobre um evento simples. Cada passo do processamento realizado para a criação do conjunto de dados deve ser documentada (por	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	exemplo, manipulação dos dados, testes estatísticos, etc.)		
2.5.2.1 – <i>Descrição do Processo</i>	Explicação do evento ou da manipulação dos dados e os parâmetros ou tolerâncias relacionadas	Texto	Texto livre
2.5.2.2 – <i>Abreviação da Citação do Fonte Usado</i>	A Abreviação da Citação da Fonte do conjunto de dados usados no passo de processamento	Texto	Abreviações da Citação da Fonte tiradas das entradas do campo Informação da Fonte para o conjunto de dados
2.5.2.3 – <i>Data do Processo</i>	Data quando o evento foi completado	Data	“Desconhecido” ou “Não Completo” – data livre
2.5.2.4 – <i>Período de Tempo do Processo</i>	A época quando o evento foi completado	Tempo	Tempo livre
2.5.2.5 – <i>Abreviação da Citação Produzida pela Fonte</i>	A Abreviação da Citação da Fonte de um conjunto de dados que (1) é significativa na opinião do produtor dos dados, (2) é gerado no passo de processamento, e (3) é usado nos passos de processamento posteriores	Texto	Abreviações da Citação da Fonte tiradas das entradas do campo Informação da Fonte para o conjunto de dados
2.5.2.6 – <i>Contacto do Processo</i>	A parte responsável pela informação dos passos de processamento	Composto	Ver item 10 - “Informação para Contacto”
2.6 – <i>Cobertura de Nuvens</i>	Área de um conjunto de dados obstruída por nuvens, expressas como uma percentagem da extensão espacial	Inteiro	0 <= Cobertura de Nuvens <= 100 ou “desconhecida”
3 – <i>Informação sobre a Organização Espacial dos Dados</i>	Mecanismo usado para representar a informação espacial no conjunto de dados	Composto	Ver os sub-itens abaixo
3.1 – <i>Referência Espacial Indireta</i>	Nome dos tipos de feições geográficas, esquemas de endereçamento, ou outros meios através dos quais as localizações são referenciadas no conjunto de dados	Texto	Texto livre
3.2 – <i>Método de Referência Espacial Direta</i>	O sistema de objetos usados para representar o espaço num conjunto de dados	Texto	“Ponto” ou “Vetor” ou “Raster”
3.3 – <i>Informação sobre Objetos Pontuais e Vetoriais</i>	Os tipos e o número de objetos vetoriais ou pontuais não pertencentes a uma grade, no conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
3.3.1 – <i>Descrição dos Termos SDTS</i>	Descrito a partir da especificação do formato SDTS - Deve ser notado que esta referência ao SDTS é usada SOMENTE para fornecer um conjunto de terminologia para os objetos pontuais e vetoriais.	Composto	Ver sub-itens abaixo
3.3.1.1 – <i>Tipos de Objetos Pontuais e Vetoriais SDTS</i>	Nome dos objetos espaciais, pontuais e vetoriais, usados para representar feições espaciais de dimensão zero,	Texto	O domínio é tirado a partir da especificação do

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	um e dois, no conjunto de dados		formato SDTS
3.3.1.2 – <i>Contagem de Objetos Vetoriais</i>	O número total de tipos de objetos pontuais ou vetoriais que ocorrem no conjunto de dados	Inteiro	Contagem dos Objetos Pontuais e Vetoriais > 0
3.3.2 – <i>Descrição dos Terms VPF</i>	Descrito a partir do Formato de Produto Vetorial (“Vector Product Format” – VPF), do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, de 1992, especificação MIL-STD-600006. Deve ser notado que esta referência ao VPF é usada SOMENTE para fornecer um conjunto de terminologia para os objetos pontuais e vetoriais	Composto	Ver sub-itens abaixo
3.3.2.1 – <i>Nível de Topologia VPF</i>	A completude da topologia do conjunto de dados. Os níveis de completude são definidos pelo departamento de defesa dos estados unidos, através da especificação mil-std-600006	Inteiro	0 <= Nível Topológico VPF <= 3 (ver explicação abaixo)
3.3.2.2. – <i>Tipo de Objeto Pontual e Vetorial VPF</i>	Nomes dos objetos espaciais pontuais e vetoriais usados para representar feições espaciais de dimensão zero, um e dois, no conjunto de dados	Texto	O domínio é tirado a partir do Formato de Produto Vetorial (“Vector Product Format” – VPF), do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, de 1992, especificação MIL-STD-600006
3.3.3.3 – <i>Contagem dos Objetos Pontuais e Vetoriais VPF</i>	O número total de tipos de objetos pontuais ou vetoriais VPF que ocorrem no conjunto de dados	Inteiro	Contagem dos Objetos Pontuais e Vetoriais VPF > 0
3.4 – <i>Informação sobre Objeto Raster</i>	Os tipos e o número de objetos espaciais raster no conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
3.4.1 – <i>Tipo do Objeto Raster</i>	Objetos espaciais raster usados para representar feições espaciais de dimensão zero, um e dois, no conjunto de dados	Texto	O domínio é tirado a partir da especificação do formato SDTS
3.4.2. – <i>Contagem de Linhas</i>	O número máximo de objetos raster ao longo do eixo de ordenadas (y). Para ser usado com objetos retangulares raster.	Inteiro	Contagem de Linhas > 0
3.4.3 – <i>Contagem de Colunas</i>	O número máximo de objetos raster ao longo do eixo de abscissas (x). Para ser usado com objetos retangulares raster.	Inteiro	Contagem de Colunas > 0
3.4.4 – <i>Contagem Vertical</i>	O número máximo de objetos raster ao longo do eixo vertical (z). Para ser usado com objetos retangulares raster volumétricos (voxels).	Inteiro	Profundidade de Contagem > 0
4 – <i>Informação de Referência Espacial</i>	Descrição da estrutura de referência de coordenadas, e a maneira de codificá-las numa conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
4.1 – <u>Definição do Sistema de Coordenadas Horizontais</u>	A estrutura de referência ou o sistema a partir do qual as quantidades lineares ou angulares são medidas e atribuídas à posição ocupada por um ponto	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.1.- <u>Geográfica</u>	As quantidades de latitude e longitude que definem a posição de um ponto sobre a superfície da Terra com respeito ao esferóide de referência	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.1.1 <u>Latitude Resolution</u>	Diferença mínima entre dois valores adjacentes de latitude, expressas em Unidades de Coordenadas Geográficas	Real	Resolução de Latitude > 0.0
4.1.1.2 - <u>Resolução de Longitude</u>	Diferença mínima entre dois valores adjacentes de longitude, expressas em Unidades de Coordenadas Geográficas	Real	Resolução de Longitude > 0.0
4.1.1.3 – <u>Unidades de Coordenadas Geográficas</u>	Unidades de medida usadas para valores de latitude e longitude	Texto	“Graus Decimais” ou “Minutos Decimais” ou “Segundos Decimais” ou “Graus e Minutos Decimais” ou “Graus, Minutos e Segundos Decimais” ou “Radianos” “Grados”
4.1.2 – <u>Planares</u>	Quantidades de distâncias, ou distâncias e ângulos, que definem a posição de um ponto sobre um plano de referência no qual a superfície da Terra tenha sido projetada	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.1 – <u>Projeção do Mapa</u>	Representação sistemática de toda ou de parte da superfície da Terra ou de uma superfície desenvolvível	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.1.1 – <u>Nome da Projeção do Mapa</u>	Nome da projeção do mapa	Texto	Quaisquer projeções cartográficas, tais como: “Policônica”, “Cônica Conforme de Lambert”, etc.
4.1.2.1.2 - <u>(parâmetros de projeção do mapa para:)</u>	Os elementos de dados 4.1.2.1.2.1 até 4.1.2.1.2.17 são os parâmetros da projeção cartográfica representada pelo conjunto de dados. Cada projeção tem o seu conjunto de parâmetros definidores, os quais são fornecidos pela sintaxe de cada projeção.	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.1.2.1 – <u>Paralelo Padrão</u>	Linha de latitude constante interceptada pela superfície da Terra ou por uma superfície desenvolvível	Real	-90.0 <= paralelo padrão <= 90.0
4.1.2.1.2.2 – <u>Longitude do Meridiano Central</u>	Linha de longitude no centro de uma projeção de mapa, geralmente usada	Real	-180.0 <= Longitude do

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	como a base para se construir a projeção		Meridiano Central <180.0
4.1.2.1.2.3 - <u>Latitude da Origem de Projeção</u>	Latitude escolhida como origem das coordenadas retangulares numa projeção de mapa	Real	-90.0 <= Latitude da Origem da Projeção <= 90.0
4.1.2.1.2.4 - <u>Falso Leste</u>	Valor acrescentado a todos os valores "x" nas coordenadas retangulares de uma projeção de mapa. Este valor, freqüentemente, é atribuído para se eliminar os números negativos. É expresso em unidades de medidas identificadas nas unidades de coordenadas planares	Real	Real livre
4.1.2.1.2.5- <u>Falso Norte</u>	Valor acrescentado a todos os valores "y" nas coordenadas retangulares de uma projeção de mapa. Este valor, freqüentemente, é atribuído para se eliminar os números negativos. É expresso em unidades de medidas identificadas nas unidades de coordenadas planares	Real	Real livre
4.1.2.1.2.6 - <u>Fator de Escala no Equador</u>	Um multiplicador para reduzir a distância obtida de um mapa, a partir de computação ou escala, para representar a distância real ao longo do Equador	Real	Fator de Escala no Equador > 0.0
4.1.2.1.2.7 - <u>Altura do Ponto de Perspectiva acima da Superfície</u>	Altura do ponto de vista acima da Terra, expressa em metros	Real	Altura do Ponto de Perspectiva Acima da Superfície > 0.0
4.1.2.1.2.8 - <u>Longitude do Centro de Projeção</u>	Longitude do ponto de projeção para projeções azimutais	Real	-180.0 <= Longitude do Centro de Projeção < 180.0
4.1.2.1.2.9 - <u>Latitude do Centro de Projeção</u>	Latitude do ponto de projeção para projeções azimutais	Real	-90.0 <= Latitude do Centro de Projeção <= 90.0
4.1.2.1.2.10 - <u>Fator de Escala da Linha Central</u>	Um multiplicador para reduzir a distância obtida de um mapa, a partir de computação ou escala, para representar a distância real ao longo da linha central	Real	Fator de Escala na Linha de Centro > 0.0
4.1.2.1.2.11 - <u>Azimute da Linha Oblíqua</u>	Método usado para descrever a linha ao longo da qual a projeção de mercator oblíqua é centrada, usando o origem da projeção e um azimute	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.1.2.11.1 - <u>Ângulo Azimutal</u>	Ângulo medido em sentido horário a partir do norte, e expresso em graus	Real	0.0 <= ângulo azimutal < 360.0
4.1.2.1.2.11.2 - <u>Longitude do Ponto de Medida do azimute</u>	Longitude da origem da projeção	Real	-180.0 <= Longitude do Ponto de Medida Azimutal < 180.0
4.1.2.1.2.12 - <u>Ponto de linha Oblíqua</u>	Método usado para descrever a linha ao longo da qual a projeção de mercator oblíqua é centrada, usando	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	dois pontos perto dos limites da região mapeada que define a linha de centro		
4.1.2.1.2.12.1 – <u>Latitude de Linha Obliqua</u>	Latitude de um ponto definindo a linha oblíqua	Real	-90.0 <= Latitude da Linha Obliqua <= 90.0
4.1.2.1.2.12.2 – <u>Longitude de Linha Obliqua</u>	Longitude de um ponto definindo a linha oblíqua	Real	-180.0 <= Longitude da Linha Obliqua < 180.0
4.1.2.1.2.13 – <u>Longitude da Linha Vertical a partir do Polo</u>	Longitude a ser orientada para o Pólo Norte ou o Pólo Sul	Real	-180.0 <= Longitude da Linha Vertical a partir do Polo < 180.0
4.1.2.1.2.14 – <u>Fator de Escala na Origem da Projeção</u>	Um multiplicador para reduzir a distância obtida de um mapa, a partir de computação ou escala, para representar a distância real na origem da projeção	Real	Fator de Escala da Projeção na Origem > 0.0
4.1.2.1.2.15 – <u>Número Landsat</u>	Número do satélite Landsat (Nota: Este elemento só existe para fornecer um parâmetro necessário para a definição da projeção de mercator oblíquo do espaço. Não é usado para identificar os dados que se originam de um veículo de sensoriamento remoto).	Inteiro	0 < número landsat < 5
4.1.2.1.2.16 – <u>Número da Órbita</u>	Número da órbita do satélite Landsat (Nota: Este elemento só existe para fornecer um parâmetro necessário para a definição da projeção de mercator oblíquo do espaço. Não é usado para identificar os dados que se originam de um veículo de sensoriamento remoto).	Inteiro	0 < Número da Órbita < 251 para Landsats 1, 2, ou 3; 0 < Número da Órbita < 233 para Landsats 4 ou 5
4.1.2.1.2.17 – <u>Fator de Escala no Meridiano Central</u>	Um multiplicador para reduzir a distância obtida de um mapa, a partir de computação ou escala, para representar a distância real ao longo do meridiano central	Real	Fator de Escala no Meridiano Central > 0.0
4.1.2.1.3 – <u>Definição de Outras Projeções</u>	Descrição completa de uma projeção, não definida em nenhum lugar do padrão de Metadados do FGDC, e que foi usada para o conjunto de dados. A informação fornecida deve incluir o nome da projeção, os nomes dos parâmetros e os valores usados para o conjunto de dados, e a citação da especificação dos algoritmos que descrevem o relacionamento matemático entre a Terra e o plano ou superfície de desenvolvimento para a projeção.	Texto	Texto livre
4.1.2.2 – <u>Sistema de Coordenadas de Grade ("Grid")</u>	Um sistema de coordenadas plano-retangulares baseada, e matematicamente ajustada, a uma projeção, de forma que as posições	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	geográficas possam ser facilmente transformadas do e para o plano de coordenada		
4.1.2.2.1 – <u>Nomes dos Sistemas de Coordenadas de Grade</u>	Nome do sistema de coordenadas de grade	Texto	“Universal Transverse Mercator” ou “outro sistema planar”
4.1.2.2.2 – <u>Universal Transversa de Mercator (UTM)</u>	Sistema de grade baseado na projeção transversa de mercator, aplicada entre as latitude de 84 graus norte e 80 graus sul	Composto	Veja sub-item abaixo
4.1.2.2.2.1 – <u>UTM Número de Zona</u>	Identificador para a zona UTM	Inteiro	1 <= Número da Zona UTM <= 60 para o hemisfério norte; -60 <= Número da Zona UTM <= -1 para o hemisfério sul
4.1.2.2.3 – <u>Estereográfica Polar Universal (“Universal Polar Stereographic”- UPS)</u>	Sistema de grade baseado na projeção estereográfica polar, aplicada entre as latitude de 84 graus norte e 80 graus sul south.	Composto	Ver sub-item abaixo
4.1.2.2.3.1 - <u>UPS Identificador de Zona</u>	Identificador para a zona UPS	Texto	“A” “b” “y” “z”
4.1.2.2.4 – <u>Sistema de Coordenadas Planas Estaduais (“State Plane Coordinate System”- SPCS)</u>	Sistema de coordenadas plano-retangular, estabelecido para cada estado nos Estados Unidos, pelo Levantamento Geodésico Nacional (“National Geodetic Survey”)	Composto	Ver sub-item abaixo
4.1.2.2.4.1 - <u>SPCS Identificador de Zona</u>	Identificador para a zona SPCS	Texto	Códigos numéricos de quatro dígitos para o Sistema de Coordenadas Planas Estaduais.
4.1.2.2.5 – <u>Sistema de Coordenadas ARC (“ARC Coordinate System”)</u>	Sistema de coordenadas de ARCO-segundo igual, plano-retangular, estabelecido, em 1990, pelo Departamento de Defesa, sob o código MIL-A-89007	Composto	Ver sub-item abaixo
4.1.2.2.5.1 - <u>ARC Identificador da zona do sistema ARC</u>	Identificador para a zona do sistema de coordenadas de ARCO-segundo igual	Inteiro	1 <= Identificador de Zona do Sistema ARC <= 18
4.1.2.2.6 – <u>Definição de outros sistemas de grade</u>	Descrição completa de um sistema de grade, não definida em nenhum lugar do padrão de Metadados do FGDC, e que foi usada para o conjunto de dados. A informação fornecida deve incluir o nome do sistema de grade, os nomes dos parâmetros e os valores usados para o conjunto de dados, e a citação da especificação dos algoritmos que descrevem o relacionamento matemático entre a	Texto	Texto livre

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	Terra e as coordenadas do sistema de grade		
4.1.2.3 – <i>Planar Local</i>	Qualquer sistema de coordenadas planares, obedecendo à regra da mão-direita, no qual o eixo z coincida com uma linha de prumo, através da origem, e que está, localmente, alinhada com a superfície da Terra	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.3.1 – <i>Descrição Planar Local</i>	Uma descrição do sistema de coordenadas planares	Texto	Texto livre
4.1.2.3.2 – <i>Informação Georreferenciada Planar Local</i>	Uma descrição da informação fornecida para registrar o sistema planar local com a Terra (por exemplo, pontos de controle, dados de efemérides do satélite, dados de navegação inercial, etc.)		Texto livre
4.1.2.4 – <i>Informação de Coordenadas Planares</i>	Informação sobre o sistema de coordenadas desenvolvido sobre uma superfície plana	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.4.1 – <i>Método de Codificação de Coordenadas Planares</i>	Os meios usados para representar as posições horizontais	Texto	“Par de coordenadas” ou “distância e azimute” ou “linha e coluna”
4.1.2.4.2 – <i>Representação de Coordenadas</i>	O método de codificar a posição de um ponto através da medida de sua distância aos eixos de referência perpendiculares (os métodos de “par de coordenadas” e “linha e coluna”)	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.4.2.1 – <i>Resolução da Abscissa</i>	A distância mínima (nominal) entre os valores de coluna (ou “x”) de dois pontos adjacentes, expressos em Unidades de Distâncias Planares	Real	Resolução da Abscissa > 0.0
4.1.2.4.2.2 – <i>Resolução da Ordenada</i>	A distância mínima (nominal) entre os valores de linha (ou “y”) de dois pontos adjacentes, expressos em Unidades de Distância Planares	Real	Resolução da Ordenada > 0.0
4.1.2.4.3 – <i>Representação da Distância e Azimute</i>	O método de codificar a posição de um ponto através da medida de sua distância e direção (ângulo de azimute) de outro ponto	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.2.4.3.1 – <i>Resolução da Distância</i>	A distância mínima, mensurável, entre dois pontos expressos em Unidades de Distâncias Planares	Real	Resolução da Distância > 0.0
4.1.2.4.3.2 – <i>Resolução do Azimute</i>	O mínimo ângulo, mensurável, entre dois pontos expresso em Unidades de Direção	Real	Resolução do Azimute > 0.0
4.1.2.4.3.3 – <i>Unidades de Direção</i>	Unidades de medida usadas para ângulos	Texto	“Graus Decimais” ou “Minutos Decimais” ou “Segundos Decimais” ou “Graus e Minutos Decimais” ou “Graus, Minutos e

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
			Segundos Decimais" ou "Radianos" "Grados"
4.1.2.4.3.4 – <i>Direção de Referência do Azimute</i>	Direção a partir da qual a direção é medida	Texto	"Norte" "sul"
4.1.2.4.3.5 – <i>Meridiano de Referência do Azimute</i>	Eixo a partir do qual a direção é medida	Texto	"Assumido" ou "Grade" ou "Magnético" ou "Astronômico" ou "Geodético"
4.1.2.4.4 – <i>Unidades de Distâncias Planares</i>	Unidades de medida usadas para distâncias	Texto	"Metros" ou "pés internacionais" ou "pés de levantamento" ou texto livre
4.1.3 - <i>Local</i>	Descrição de qualquer sistema de coordenadas que não está alinhado com a superfície da Terra	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.3.1 – <i>Descrição Local</i>	Descrição do sistema de coordenadas e sua orientação com a superfície da Terra	Texto	Texto livre
4.1.3.2 – <i>Informação Georreferenciada Local</i>	Uma descrição da informação fornecida para registrar o sistema de coordenadas com a Terra (por exemplo, pontos de controle, dados de efemérides do satélite, dados de navegação inercial, etc.)	Texto	Texto livre
4.1.4 – <i>Modelo Geodésico</i>	Parâmetros para a forma da Terra	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.1.4.1 - <i>Nome do Datum Horizontal</i>	A identificação dada ao sistema de referência usado para definir as coordenadas dos pontos	Texto	"Datum Norte-Americano de 1927" ou "Datum Norte-Americano de 1983" ou texto livre
4.1.4.2 – <i>Nome do Elipsóide</i>	Identificação dada para estabelecer as representações da forma da Terra	Texto	"Clarke 1866" ou "Sistema de Referência Geodésico de 80" ou texto livre
4.1.4.3 - <i>Semi-eixo Maior</i>	Raio do eixo equatorial do elipsóide	Real	Semi-eixo maior > 0.0
4.1.4.4 - <i>Denominador da Razão de Achatamento</i>	O denominador da razão da diferença entre os raios equatorial e polar do elipsóide quando o numerador é feito igual a 1.	Real	Denominador de Achatamento > 0.0
4.2 – <i>Definição do Sistema de Coordenadas Verticais</i>	A estrutura ou sistema de referência a partir da qual as distâncias verticais (altitudes ou profundidades) são medidas	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.2.1 – <i>Definição do Sistema de Altitude</i>	Estrutura ou sistema de referência a partir do qual as altitudes (elevações) são medidas. O termo "altitude" é usado ao invés do termo comum	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	"elevação", para se adequar à terminologia do padrões federais de processamento de informação ("federal information processing standards" – fips) 70-1 e 173, dos estados unidos		
4.2.1.1 – <u>Nome do Datum de Altitude</u>	A identificação dada à superfície de nível tomada como superfície de referência, e a partir da qual as altitudes são medidas	Texto	"Datum Geodésico Vertical Nacional de 1929" ou "Datum Vertical Norte-Americano de 1988" ou texto livre
4.2.1.2 – <u>Resolução de Altitude</u>	A distância mínima possível entre dois valores de altitudes, expressos em Unidades de Distâncias de Altitude	Real	Resolução de Altitude > 0.0
4.2.1.3 – <u>Unidades de Distâncias de Altitudes</u>	Unidades nas quais as altitudes são gravadas	Texto	"Metros" ou "pés" ou texto livre
4.2.1.4 – <u>Método de Codificação da Altitude</u>	Os meios usados para codificar as altitudes	Texto	"Coordenadas de Elevação Explícitas incluídas com as coordenadas horizontais" ou "Coordenadas Implícitas" ou "Valores de Atributos"
4.2.2 – <u>Definição do Sistema de Profundidades</u>	A estrutura ou sistema de referência a partir da qual as profundidades são medidas	Composto	Ver sub-itens abaixo
4.2.2.1 – <u>Nome do Datum de Profundidade</u>	A identificação dada à superfície de referência a partir da qual as profundidades são medidas	Texto	"Superfície Local" ou "Datum de Gráficos" ou "Menor Maré Astronômica", etc. Ou texto livre
4.2.2.2 – <u>Resolução de Profundidade</u>	A distância mínima possível entre dois valores adjacentes de profundidade expressos em Unidades de Distâncias de Profundidades	Real	Resolução de Profundidade > 0.0
4.2.2.3 – <u>Unidades de Distâncias de Profundidades</u>	Unidades na qual as profundidades são gravadas	Texto	"Metros" ou "pés" ou texto livre
4.2.2.4 – <u>Método de Codificação da Profundidade</u>	Os meios usados para codificar as profundidades	Texto	"Coordenadas de Profundidade Explícitas incluídas com as coordenadas horizontais" ou "Coordenadas Implícitas" ou "Valores de Atributos"
5 – <u>Informação de Entidade e Atributo</u>	Informação sobre o conteúdo da informação do conjunto de dados,	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	incluindo is tipos de entidades, seus atributos e os domínios atribuídos aos valores de atributos. Este campo é aplicável a menos que não existam nem entidades nem atributos no conjunto de dados		
5.1 – <u>Descrção Detalhada</u>	Descrição das entidades, atributos, valores dos atributos e características relacionadas, codificadas no conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.1 – <u>Tipo de Entidade</u>	A definição e descrição de um conjunto no qual as instâncias de entidades similares são classificadas (por exemplo ponte, mancha de vegetação, etc.)	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.1.1 – <u>Rótulo do Tipo de Entidade</u>	O nome do tipo da entidade	Texto	Texto livre
5.1.1.2 – <u>Definição do Tipo de Entidade</u>	A descrição do tipo da entidade	Texto	Texto livre
5.1.1.3 – <u>Fonte de Definição do Tipo de Entidade</u>	A autoridade da definição	Texto	Texto livre
5.1.2 – <u>Atributo</u>	Uma característica definida de uma entidade, qualquer medida ou rótulo anexado à entidade, é um atributo. Este campo é aplicável a menos que não hajam atributos no conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.2.1 – <u>Rótulo do Atributo</u>	O nome do atributo (por exemplo o tipo de cobertura, etc.)	Texto	Texto livre
5.1.2.2 – <u>Definição do Atributo</u>	A descrição do atributo	Texto	Texto livre
5.1.2.3 – <u>Fonte de Definição do Atributo</u>	A autoridade da definição	Texto	Texto livre
5.1.2.4 – <u>Valores de Domínio do Atributo</u>	Os valores válidos que podem ser associados a um atributo	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.2.4.1 – <u>Domínio Enumerado</u>	Os membros de um conjunto estabelecido de valores válidos	Composto	Ver sub-item abaixo
5.1.2.4.1.1 – <u>Valores do Domínio Enumerado</u>	O nome ou o rótulo de um membro do conjunto	Texto	Texto livre
5.1.2.4.1.2 – <u>Definição dos Valores do Domínio Enumerado</u>	A descrição do valor	Texto	Texto livre
5.1.2.4.1.3 – <u>Fonte de Definição dos Valores do Domínio Enumerado</u>	A autoridade da definição	Texto	Texto livre
5.1.2.4.2 – <u>Domínio da Faixa de Valores</u>	Os valores mínimo e máximo de valores válidos contínuos (por exemplo os valores mínimo e máximo de elevação, etc.)	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.2.4.2.1 – <u>Mínimo Domínio da Faixa de Valores</u>	O valor mínimo que pode ser associado a um atributo	Texto	Texto livre
5.1.2.4.2.2 – <u>Máximo Domínio da Faixa de Valores</u>	O valor máximo que pode ser associado a um atributo	Texto	Texto livre
5.1.2.4.3 – <u>Domínio do “Codeset”</u>	Referência a um padrão ou lista que contenha os membros de um conjunto estabelecido de valores válidos (“codeset”)	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.2.4.3.1 – <u>Nome do “Codeset”</u>	O título do “codeset”	Texto	Texto livre
5.1.2.4.3.2 – <u>Fonte do “Codeset”</u>	A autoridade do “codeset”	Texto	Texto livre
5.1.2.4.4 – <u>Domínio Não-representável</u>	Descrição dos valores e razões porque não podem ser representados (por	Texto	Texto livre

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	exemplo pessoas, nomes, etc.)		
5.1.2.5 – <u>Medida da Unidade de Atributo</u>	O padrão de medida de um valor de atributo. Este campo não é aplicável se um atributo não for mensurável (por exemplo nome, sexo, códigos, etc.)	Texto	Texto livre
5.1.2.6 – <u>Resolução da Medida de Atributo</u>	A menor unidade de incremento na qual um valor de atributo é medido	Real	Resolução de Medidas de Atributos > 0.0
5.1.2.7 – <u>Data Inicial dos Valores de Atributo</u>	As datas mais antigas, ou a única data, para as quais os valores de atributos são atuais. Nos casos quando uma faixa de datas são fornecidas, esta é a data mais antiga para a qual a informação é válida	Data	Dados livres
5.1.2.8 – <u>Data Final dos Valores de Atributo</u>	Data mais atual para a qual a informação é atual. Usada em casos onde uma faixa de datas for fornecida. Este campo é aplicável quando os valores de atributos representam ou se relacionam a uma faixa de datas	Data	Dados livres
5.1.2.9 – <u>Informação da Acuracidade dos Valores de Atributos</u>	Uma análise da acuracidade dos valores de atributos associados	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.1.2.9.1 – <u>Acuracidade dos Valores de Atributos</u>	Uma estimativa da acuracidade dos valores de atributos associados	Real	Real livre
5.1.2.9.2 – <u>Explicação sobre a Acuracidade dos Valores de Atributo</u>	A definição da medida e unidades da Acuracidade de Valores de Atributos, e uma descrição de como esta estimativa foi derivada	Texto	Texto livre
5.1.2.10 – <u>Frequência de Medida dos Atributos</u>	A frequência com que os atributos são adicionados	Real	“Desconhecido” ou “Se necessário” ou “Irregular” ou “Nenhuma Planejada” ou texto livre
5.2 – <u>Descrição Geral</u>	Resumo e citação da descrição detalhada do conteúdo da informação do conjunto de dados (por exemplo um documento separado descrevendo o conjunto de dados)	Composto	Ver sub-itens abaixo
5.2.1 – <u>Panorama das Entidades e Atributos</u>	Resumo detalhado da informação contida num conjunto de dados	Texto	Texto livre
5.2.2 – <u>Detalhes da Citação das Entidades e Atributos</u>	Referência à descrição completa dos tipos de entidades, atributos e valores de atributos para o conjunto de dados	Texto	Texto livre
6 – <u>Informação de Distribuição</u>	Informação sobre o distribuidor e as opções para se obter o conjunto de dados. Este campo é aplicável a menos que o conjunto de dados seja totalmente não disponível e não existam os dados esperados quando ele se tornar disponível para distribuição	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.1 – <u>Distribuidor</u>	A instituição ou organização de onde o conjunto de dados pode ser obtido	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
6.2 – <u>Descrição do Recurso</u>	O identificador pelo qual o distribuidor conhece o conjunto de dados. Este campo é aplicável sempre que existir um nome ou código interno pelo qual o distribuidor pode identificar o conjunto de dados	Texto	Texto livre
6.3 – <u>Termo de Compromisso do Distribuidor</u>	Termo de compromisso assumido pelo distribuidor.	Texto	Texto livre
6.4 – <u>Processo Padrão de Compra</u>	As maneiras usuais nas quais os conjuntos de dados podem ser obtidos ou recebidos, junto com instruções relacionadas e informação sobre taxas. Este campo não é aplicável se não existir nenhum método padrão de se obter o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.1 – <u>Forma não digital</u>	A descrição das opções para se obter os dados em mídias não compatíveis com computadores	Texto	Texto livre
6.4.2 – <u>Forma digital</u>	A descrição das opções para se obter os dados em mídias compatíveis com computadores	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.1 – <u>Informação de Transferência Digital</u>	Descrição do formulário dos dados a serem distribuídos	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.1.1 – <u>Nome do Formato</u>	O nome do formato de transferência dos dados	Texto	("ACC" / Arquivo de Banco de Dados Access) ou ("ARCE" / Formato de Exportação ARC-INFO) ou ("ASCII" / arquivo ASCII) ou etc.
6.4.2.1.2 – <u>Número da Versão do Formato</u>	Número da versão do formato	Texto	Texto livre
6.4.2.1.3 – <u>Data da Versão do Formato</u>	Data da versão do formato	Data	Dados livres
6.4.2.1.4 – <u>Especificação do Formato</u>	Nome de um subconjunto, perfil ou especificação de produto do formato	Texto	Texto livre
6.4.2.1.5 – <u>Conteúdo da Informação do Formato</u>	Descrição do conteúdo dos dados codificados no formato	Texto	Texto livre
6.4.2.1.6 – <u>Técnica de Descompressão de Arquivo</u>	Recomendações de algoritmos ou processos (incluindo os meios de se obter esses algoritmos ou processos) que podem ser aplicados para a leitura ou expansão dos conjuntos de dados para os quais tenham sido aplicados técnicas de compressão. Este campo é aplicável quando um conjunto de dados tenha sido comprimido. Se alguns arquivos são comprimidos e outros não, "nenhuma compressão aplicada" deve ser aplicado para os arquivos apropriados. Se a compressão nunca for usada, este campo não é aplicável	Texto	"Nenhuma Compressão aplicada" ou texto livre
6.4.2.1.7 – <u>Tamanho de Transferência</u>	O tamanho (estimado ou real) do conjunto de dados transferido (em megabytes)	Real	Tamanho de Transferência > 0.0

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
6.4.2.2 – <u>Opção de Transferência Digital</u>	Os meios e a mídia pela qual o conjunto de dados é obtido a partir do distribuidor	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.1 – <u>Opção online</u>	Informação requerida para se obter diretamente o conjunto de dados, eletronicamente	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.1.1 – <u>Informação de Conexão por Computador</u>	Instruções para se estabelecer conexão com o computador do distribuidor	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.1.1.1 – <u>Endereço da Rede</u>	O endereço eletrônico a partir do qual o conjunto de dados pode ser obtido no computador do distribuidor	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.1.1.1.1 – <u>Nome do Recurso da Rede</u>	O nome do arquivo ou serviço a partir do qual o conjunto de dados pode ser obtido	Texto	Texto livre
6.4.2.2.1.1.1.2 – <u>Instruções de Discagem</u>	Informação requerida para acessar o computador do distribuidor, remotamente, via linhas telefônicas	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.1.1.1.2.1 – <u>Menor BPS</u>	Velocidade mínima (ou a única), expressa em bits por segundo, usada para a conexão	Inteiro	Menor BPS (bits por segundo) >= 110
6.4.2.2.1.1.1.2.2 – <u>Maior BPS</u>	Velocidade máxima para a conexão, expressa em bits por segundo. Este campo é aplicável quando for fornecido uma faixa de taxas de transmissão	Inteiro	Maior bps > menor bps
6.4.2.2.1.1.1.2.3 – <u>Número de bits dos dados</u>	Número de bits de dados em cada carácter transferido	Inteiro	7 <= Número de bits dos dados <= 8
6.4.2.2.1.1.1.2.4 – <u>Número de bits de Parada</u>	Número de bits de parada em cada carácter transferido	Inteiro	1 <= Número de Bits de Parada (Stopbits) <= 2
6.4.2.2.1.1.1.2.5 – <u>Paridade</u>	Verificação de erro de paridade em cada carácter transferido	Texto	“Nenhuma” ou “Ímpar” ou “Par” ou “Marca” ou “Espaço”
6.4.2.2.1.1.1.2.6 – <u>Suporte à Compressão</u>	Serviço de compressão de dados disponível para acelerar a transferência	Texto	“V.32” ou “V.32bis” ou “V.42” ou “V.42bis” ou texto livre
6.4.2.2.1.1.1.2.7 – <u>Telefone para Discagem</u>	The telephone number of the distribution computer.	Texto	Texto livre
6.4.2.2.1.1.1.2.8 – <u>Nome do Arquivo de Discagem</u>	O nome de um arquivo que contenha o conjunto de dados no computador do distribuidor	Texto	Texto livre
6.4.2.2.1.2 – <u>Instruções de Acesso</u>	Instruções sobre os passos necessários para acessar o conjunto de dados	Texto	Texto livre
6.4.2.2.1.3 – <u>Sistema Operacional e marca do Computador de Conexão</u>	A marca e o sistema operacional do computador do distribuidor	Texto	Texto livre
6.4.2.2.2 – <u>Opção “Offline”</u>	Informação sobre as opções específicas de mídias para receber o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.2.1 – <u>Mídia “Offline”</u>	Nome da mídia no qual o conjunto de dados pode ser recebido	Texto	“CD-ROM” ou “disquete de 3-1/2”

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
			" ou "disquete de 5-1/4" etc. Ou "texto livre
6.4.2.2.2.2 – <u>Capacidade de Gravação</u>	A densidade da informação na qual os dados foram escritos. Este campo é aplicável quando usado em casos onde diferentes capacidades de gravação são possíveis	Composto	Ver sub-itens abaixo
6.4.2.2.2.2.1 – <u>Densidade de Gravação</u>	A densidade na qual o conjunto de dados pode ser gravado	Real	Densidade de Gravação > 0.0
6.4.2.2.2.2.2 – <u>Unidades de Densidade de Gravação</u>	As unidades de medida para a densidade de gravação	Texto	Texto livre
6.4.2.2.2.3 – <u>Formato de Gravação</u>	As opções disponíveis ou o método usado para escrever o conjunto de dados numa determinada mídia	Texto	"cpio" ou "tar" ou "High Sierra" etc. Ou texto livre
6.4.2.2.2.4 – <u>Informação de Compatibilidade</u>	Descrição de outras limitações ou requerimentos para usar uma mídia. Este campo é aplicável se houverem limitações ou requerimentos para o uso da mídia	Texto	Texto livre
6.4.3 – <u>Taxonomias</u>	As taxas e termos para se obter o conjunto de dados	Texto	Texto livre
6.4.4 – <u>Instruções de Compra</u>	Instruções gerais e conselhos sobre, e termos especiais e serviços fornecidos para, o conjunto de dados pelo distribuidor	Texto	Texto livre
6.4.5 – <u>Prazo de Entrega</u>	Tempo típico para o recebimento de um pedido	Texto	Texto livre
6.5 – <u>Processo Padrão de Compra</u>	Descrição dos serviços padrão de distribuição disponíveis, e os termos e condições para obter esses serviços	Texto	Texto livre
6.6 – <u>Technical Prerequisites</u>	Descrição de quaisquer capacidades técnicas que o consumidor precisa ter para usar o conjunto de dados fornecido pelo distribuidor	Texto	Texto livre
6.7 – <u>Período Disponível</u>	O período de tempo pelo qual o conjunto de dados estará disponível no distribuidor	Composto	Ver item 9 - "Informação sobre o Período de Tempo"
7 – <u>Informação de Referência dos Metadados</u>	Informação sobre a atualidade da informação dos metadados e o termo de responsabilidade implícito	Composto	Ver sub-itens abaixo
7.1 – <u>Data dos Metadados</u>	A data quando os metadados foram criados ou atualizados por último	Data	Dados livres
7.2 – <u>Data de Revisão dos Metadados</u>	A data da última revisão dos metadados	Data	Dados livres; Data de Revisão dos Metadados posterior à data de geração dos Metadados
7.3 – <u>Data de Revisão Futura dos Metadados</u>	A data quando os metadados devem ser revisados	Data	Dados livres; Data de Revisão Futura dos Metadados posterior à data de Revisão dos

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
			Metadados
7.4 – <u>Contato para os Metadados</u>	A instituição ou organização responsável pelos metadados	Composto	Veja item 10 - “ <i>Informação de Contato</i> ”
7.5 – <u>Nome do Padrão de Metadados</u>	O nome do padrão de metadados usado para documentar o conjunto de dados	Texto	“CSDGM”, etc. Ou texto livre
7.6 – <u>Versão do Padrão de Metadados</u>	Identificação da versão dos metadados usado para documentar o conjunto de dados	Texto	Texto livre
7.7 – <u>Convenção de Tempo dos Metadados</u>	Referência de tempo contida na descrição dos metadados	Texto	“Hora local” ou “hora local com fator de tempo diferencial” ou “hora universal”
7.8 – <u>Restrições de Acesso aos Metadados</u>	Restrições e requisitos legais para se acessar os metadados. Isto inclui quaisquer restrições de acesso aplicadas para assegurar a proteção da privacidade ou propriedade intelectual, e quaisquer restrições especiais ou limitações à obtenção dos metadados	Texto	Texto livre
7.9 – <u>Restrições de Uso aos Metadados</u>	Restrições e requisitos legais para se usar os metadados. Isto inclui quaisquer restrições de acesso aplicadas para assegurar a proteção da privacidade ou propriedade intelectual, e quaisquer restrições especiais ou limitações à obtenção dos metadados	Texto	Texto livre
7.10 – <u>Informação de Segurança dos Metadados</u>	Restrições de manuseio impostas aos metadados devido à segurança nacional, privacidade ou outros motivos	Composto	Ver sub-itens abaixo
7.10.1 – <u>Sistema de Classificação de Segurança dos Metadados</u>	Nome do sistema de classificação usado para os metadados	Texto	Texto livre
7.10.2 – <u>Classificação de Segurança dos Metadados</u>	Nome das restrições de manuseio aplicada sobre os metadados	Texto	“Secreto” ou “Confidencial” ou “Restrito” ou “Não Classificado” etc. Ou “texto livre
7.10.3 – <u>Descrição de Manuseio de Segurança dos Metadados</u>	Informação adicional sobre as restrições de manuseio dos metadados	Texto	Texto livre
8 – <u>Informação de Citação</u>	A referência recomendada a ser usada para o conjunto de dados (Nota: esta seção fornece meios para se indicar a citação de um conjunto de dados, e é usada por outras seções do padrão de metadados. Esta seção nunca é usada sozinha)	Composto	Ver sub-itens abaixo
8.1 – <u>Originador</u>	O nome de uma organização ou indivíduo que desenvolveu o conjunto de dados. Se o nome dos editores ou compiladores forem fornecidos, o nome precisa ser seguido de “(ed.)” Ou “(comp.)”, Respectivamente. Se possível, o nome da organização deve	Texto	“Desconhecido” ou texto livre

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	ser dado ao nível suborganizacional, no qual o indivíduo(s) que desenvolveu(ram) os dados são lotados		
8.2 – <i>Data de Publicação</i>	Os dados quando o conjunto de dados é publicado ou foi liberado para publicação	Data	“Desconhecido” ou “Material Não-Publicado!” ou texto-livre
8.3 – <i>Época da Publicação</i>	A hora quando o conjunto de dados é publicado ou foi liberado para publicação	Time	“Desconhecido” ou hora-livre
8.4 - <i>Título</i>	O nome pelo qual o conjunto de dados é conhecido	Texto	Texto livre
8.5 – <i>Edição</i>	A versão do título. Este campo é aplicável sempre que o conjunto de dados tiver sido liberado em múltiplas versões (por exemplo, atualizado)	Texto	Texto livre
8.6 – <i>Forma de Apresentação dos Dados Geoespaciais</i>	O modo no qual os dados geoespaciais são representados. Este campo é aplicável se os dados estiverem numa forma descritível	Texto	“Atlas” ou “diagrama” ou “mapa” etc. Ou texto-livre
8.7 – <i>Informação de Série</i>	A identificação da série da publicação, da qual o conjunto de dados faz parte. Este campo é aplicável se o conjunto de dados for um subconjunto de um número maior de conjuntos de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
8.7.1 – <i>Nome da Série</i>	O nome da publicação da qual o conjunto de dados faz parte	Texto	Texto livre
8.7.2 – <i>Identificação do Item</i>	Informação identificadora das características da publicação seriada da qual o conjunto de dados faz parte	Texto	Texto livre
8.8 – <i>Informação da Publicação</i>	Detalhes da publicação para os conjuntos de dados publicados. Este campo só é aplicável se o conjunto de dados tem um publicador identificado	Composto	Ver sub-itens abaixo
8.8.1 – <i>Local da Publicação</i>	O nome da cidade (e estado ou província e país, se necessário para identificar a cidade) onde o conjunto de dados foi publicado ou liberado para publicação	Texto	Texto livre
8.8.2 – <i>Publicador</i>	O nome de um indivíduo ou organização que publicou o conjunto de dados	Texto	Texto livre
8.9 – <i>Outros Detalhes da Citação</i>	Outras informações requeridas para completar a citação. Este campo só é aplicável se houverem informações disponíveis sobre o conjunto de dados	Texto	Texto livre
8.10 – <i>Ligação online</i>	O nome de um recurso de computação <i>online</i> que contenha o conjunto de dados. As entradas devem seguir a convenção url (“uniform resource locator”) da internet	Texto	Texto livre
8.11 – <i>Citação de um Trabalho mais Ampla</i>	A informação identificando um trabalho maior onde o conjunto de dados esteja incluído. Este campo só é aplicável	Composto	Ver item 8 - “Informação de Citação”

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	quando o conjunto de dados estiver incluso em outro conjunto de dados		
9 – <i>Informação do Período de Tempo</i>	Informação sobre a data e a época de um evento.(nota: esta seção fornece os meios para se indicar a informação temporal, e é usada por outras seções do padrão de metadados. Esta seção nunca é usada sozinha)	Composto	Ver sub-itens abaixo
9.1 – <i>Data/Hora Simples</i>	Maneiras de se codificar uma data ou hora simples	Composto	Ver sub-itens abaixo
9.1.1 – <i>Data Calendária</i>	O ano (e, opcionalmente, mês, ou mês e dia)	Data	“Desconhecido” ou data livre
9.1.2 – <i>Hora do Dia</i>	A hora (e, opcionalmente, minuto ou minuto e segundo)	Time	“Desconhecido” ou hora-livre
9.2 – <i>Datas/Horas Múltiplas</i>	Meios de se codificar múltiplas datas e horas individuais	Composto	Ver item 9 - “Informação sobre o Período de Tempo”
9.3 – <i>Faixa de Datas/Horas</i>	Meios de se codificar faixas de datas e horas	Composto	Ver sub-itens abaixo
9.3.1 – <i>Data Inicial</i>	O primeiro ano (e, opcionalmente, mês, ou mês e dia)	Data	“Desconhecido” ou data-livre
9.3.2 – <i>Hora Inicial</i>	A primeira hora (e, opcionalmente, minuto ou minuto e segundo)	Time	“Desconhecido” ou hora-livre
9.3.3 – <i>Data de Término</i>	O último ano (e, opcionalmente, mês, ou mês e dia)	Data	“Desconhecido” ou “Presente” ou data-livre
9.3.4 – <i>Hora de Término</i>	A última hora (e, opcionalmente, minuto ou minuto e segundo)	Time	“Desconhecido” ou hora-livre
10 – <i>Informação de Contato</i>	À identidade e as maneiras de se comunicar com pessoa(s) e organização(ões) associada(s) com o conjunto de dados. (Nota: esta seção fornece os meios de se identificar indivíduos e organizações, e é usada por outras seções do padrão de metadados. Esta seção nunca é usada sozinha)	Composto	Ver sub-itens abaixo
10.1 – <i>Pessoa de Contato Primária</i>	A pessoa, com sua afiliação profissional, associada com o conjunto de dados. Usado em casos onde a associação da pessoa com o conjunto de dados é mais significativa que a associação da organização com o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
10.1.1 – <i>Pessoa de Contato</i>	O nome de um indivíduo para o qual o tipo de contato se aplica	Texto	Texto livre
10.1.2 – <i>Organização de Contato</i>	O nome de uma organização para a qual o tipo de contato se aplica	Texto	Texto livre
10.2 – <i>Organização de Contato Primária</i>	A organização e o membro da organização associados com o conjunto de dados. Usado em casos onde a associação da organização com o conjunto de dados é mais significativa que a associação da pessoa com o	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	conjunto de dados		
10.3 – <u>Posição de Contato</u>	O título da pessoa	Texto	Texto livre
10.4 – <u>Endereço de Contato</u>	O endereço da organização ou indivíduo	Composto	Ver sub-itens abaixo
10.4.1 – <u>Tipo de Endereço</u>	A informação fornecida pelo endereço	Texto	“Endereço para correspondência” ou “endereço real” ou “endereço real e para correspondência”
10.4.2 - <u>Endereço</u>	Uma linha de endereço. Este campo só é aplicável quando houver um endereço de rua, ou número de caixa postal ou informação similar de endereço para contato	Texto	Texto livre
10.4.3 - <u>Cidade</u>	A cidade do endereço	Texto	Texto livre
10.4.4 – <u>Estado ou Província</u>	O estado ou província do endereço	Texto	Texto livre
10.4.5 – <u>Código Postal</u>	O ZIP ou outro código postal do endereço	Texto	Texto livre
10.4.6 - <u>País</u>	O país do endereço	Texto	Texto livre
10.5 – <u>Telefone de Contato de Voz</u>	O número de telefone pelo qual se pode falar com a organização ou com o indivíduo	Texto	Texto livre
10.6 – <u>Telefone de Contato TDD/TTY</u>	O número de telefone pelo qual as pessoas deficientes físicas podem falar com a organização ou com o indivíduo	Texto	Texto livre
10.7 – <u>Telefone de Contato para Facsimile</u>	O número de telefone da máquina de facsimile da organização ou do indivíduo	Texto	Texto livre
10.8 – <u>Endereço na Internet/endereço-eletrônico de contato</u>	O endereço-eletrônico da organização ou indivíduo	Texto	Texto livre
10.9 – <u>Horário de Funcionamento</u>	Horário de funcionamento da organização ou quando o indivíduo pode dispensar atenção	Texto	Texto livre
10.10 – <u>Instruções para Contato</u>	Instruções suplementares de como e onde contatar a organização ou indivíduo	Texto	Texto livre

Apêndice 2 – Extensão do Padrão do FGDC para a NBII dos EUA

O Serviço Biológico Nacional (NBS – National Biological Service) dos EUA está desenvolvendo uma parceria para o compartilhamento de informações biológicas entre os órgãos e instituições norte-americanas: a Infra-estrutura Nacional de Informação Biológica (NBII – National Biological Information Infrastructure), cuja proposta de extensão ao padrão do FGDC é apresentada a seguir (sombreado):

Figura O - Extensão do Padrão do FGDC para o NBII

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
1 - <u>Informação de Identificação</u>	Informação básica sobre o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.1 - <u>Citação</u>	Informação a ser usada para referenciar o conjunto de dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
...
1.7 – Taxonomia	Informação sobre a classificação (1 ou mais) incluída no conjunto de dados, incluindo as palavras-chave e a informação de cobertura taxonômica	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.7.1 Palavras-Chave Taxonômicas	Palavras ou frases descrevendo a taxonomia coberta pelo conjunto de dados	Texto	“coleção” ou “múltiplas espécies” ou “espécies simples” ou “anfíbios” ou “bactérias” ou “fungos” ou “invertebrados” ou “líquens” ou “mamíferos” ou “plantas” ou “répteis” ou “vegetação” ou “Vertebrados” ou “vírus” ou Texto livre
1.7.2 – Cobertura Taxonômica	Informação sobre a faixa de valores de taxonomia endereçada no conjunto de dados ou coleção. É recomendável que seja fornecida até um nível que reflita o conjunto ou coleção de dados sendo documentado. Por exemplo, se o conjunto de dados lidar com uma ou duas espécies, então todos os elementos de dados do elemento “Informação Taxonômica Específica” podem ser fornecidos e nada necessita ser entrado no elemento “Cobertura Taxonômica Geral”. Se o conjunto de dados pertence a muitas espécies, então, se possível, deve ser fornecido o elemento “Informação Taxonômica Específica” a um nível apropriado tal como uma ordem ou família, e/ou deve ser	Composto	Ver sub-itens abaixo

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	fornecido a descrição da taxonomia incluída no conjunto de dados no elemento "Cobertura Taxonômica Geral".		
1.7.2.1 – Informação Taxonômica Específica	Especificação da taxonomia endereçada no conjunto de dados ou coleção	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.7.2.1.1 – Reino	Especificação do nome Reino	Texto	"animal" ou "bactéria" ou "fungo" ou "planta" ou "vírus" ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.2 – Divisão	Especificação do nome Divisão	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.3 – Classe	Especificação do nome de Classe	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.4 – Ordem	Especificação do nome de Ordem	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.5 – Família	Especificação do nome de Família	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.6 – Gênero	Especificação do nome do Gênero	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.7 – Espécies	Especificação do nome Espécies, incluindo subespécies, nome da variedade e citação do autor (com data, quando apropriado).	Texto	A partir da <i>Interagency Taxonomic Information System (ITIS)</i> ou desconhecido ou Texto livre
1.7.2.1.8 – Nomes Comuns Aplicáveis	Especificação dos nomes comuns aplicáveis. Estes nomes comuns podem ser descrições gerais de um grupo de organismos quando apropriado (por exemplo, insetos, vertebrados, gramíneas, aves aquáticas, plantas vascularizadas, etc.)	Texto	Texto livre
1.7.2.2 – Cobertura Taxonômica Geral	Descrição da taxonomia endereçada no conjunto de dados ou coleção. Por exemplo, todas as plantas vascularizadas foram identificadas em família ou espécies, e líquens.	Texto	Texto livre
...

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
1.15 – <u>Referência Cruzada</u>	Informação sobre outros conjuntos de dados relacionados e produtos que possam ser de interesse	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação"
1.16 – <u>Ferramenta Analítica</u>	Ferramentas, modelos ou procedimentos estatísticos aos quais o conjunto de dados está intrinsecamente ligado ou que estão disponíveis para uso na análise do conjunto de dados. Exemplos incluem reconstruções das filogenias, análises de viabilidade da população, ordenações da comunidade, análises da maioria de transporte atmosférico e hidrológico e inferências sobre os efeitos da mudança climática na composição e produtividade da floresta. Deve, também, ser fornecida informação suficiente de forma a que um usuário potencial possa determinar, facilmente, porque ele deseja adquirir a ferramenta analítica e a metodologia para adquiri-la.	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.16.1 – Descrição da Ferramenta Analítica	Descrição da ferramenta analítica, do modelo ou do procedimento estatístico.	Texto	Texto livre
1.16.2 – Informação de Acesso da Ferramenta.	Informação sobre os passos requeridos para acessar a ferramenta.	Composto	Ver sub-itens abaixo
1.16.2.1 – Nome do Recurso de Rede de Ferramentas	O endereço eletrônico e o nome do arquivo ou serviço a partir do qual a ferramenta, o modelo ou o procedimento estatístico pode ser obtido.	Texto	Texto livre
1.16.2.2 – Instruções de Acesso de Ferramenta	Instruções sobre os passos requeridos para acessar a ferramenta, o modelo e o procedimento estatístico.	Texto	Texto livre
1.16.3 – Contato para a Ferramenta	Contato para se obter a ferramenta, o modelo ou o procedimento estatístico.	Composto	Ver item 10 - "Informação de Contato" do padrão do FGDC
1.16.4 – Citação para a Ferramenta	Informação de citação sobre a ferramenta, o modelo ou o procedimento estatístico	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação" do padrão do FGDC
...
2 – <u>Informação sobre a Qualidade dos Dados</u>	avaliação geral da qualidade do conjunto de dados. Este campo é aplicável a menos que o conjunto de dados esteja somente planejado e não tenha sido proposta nenhuma informação relacionada à qualidade do conjunto de dados. Se a qualidade do conjunto de dados for desconhecida ou não determinada, uma entrada, ainda assim, é requerida.	Composto	Ver sub-itens abaixo
...
2.5 – <u>Linagem</u>	informação sobre os eventos, parâmetros e as fontes dos dados que contribuíram para o conjunto de dados, além de informação sobre a responsabilidade sobre os dados	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.5.1 – Metodologia	Informação sobre um passo simples do trabalho de campo e/ou laboratório.	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.5.1.1 – Tipo de Metodologia	Tipo de metodologia sendo documentada.	Texto	"Campo" ou "Laboratório" ou Texto livre
2.5.1.2 – Identificador da Metodologia	Palavras-Chave ou frases resumindo os métodos usados no trabalho de campo ou de laboratório	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.5.1.2.1 – "Thesaurus" de Palavras-Chave de Metodologia	Referência a um "thesaurus" formalmente registrado ou uma fonte autorizada similar de palavras-chave da metodologia.	Texto	"nenhum" ou Texto livre
2.5.1.2.2 – Palavra-Chave da Metodologia	O nome do método usado no trabalho de campo ou de laboratório	Texto	Texto livre
2.5.1.3 – Descrição da Metodologia	Equivalente aos "Materiais e Métodos" dos artigos de jornais. Descreve os métodos físicos usados	Texto	Texto livre

Nome do Campo	Descrição do Campo	Tipo dos Dados	Domínio
	para coletar os dados, o projeto experimental, a frequência de amostragem, os tratamentos, o projeto estatístico e espacial da amostragem e outros. Por exemplo, num levantamento de pássaros, os elementos relevantes devem incluir os métodos usados para detectar as ocorrências de espécies, caso exista ou não evidência de procriação, descrições do <i>habitat</i> , além de outros elementos.		
2.5.1.4 – Citação de Metodologia	Informação referenciando os métodos usados.	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação" do padrão do FGDC
...
2.6 – <u>Cobertura de Nuvens</u>	Área de um conjunto de dados obstruída por nuvens, expressas como uma porcentagem da extensão espacial	inteiro	0 <= Cobertura de Nuvens <= 100 ou "desconhecida"
2.7 – Sistema Taxonômico	Documentação das fontes, procedimentos e tratamentos taxonômicos	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.7.1 – Sistema ou Autoridade de Classificação	Informação sobre o sistema ou autoridade de classificação usada	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.7.1.1 – Citação do Sistema de Classificação	Citação do sistema ou autoridade de classificação usado, podendo incluir monografias (por exemplo uma flora regional) ou conjuntos de dados online	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação" do padrão do FGDC
2.7.1.2 – Modificações do Sistema de Classificação	Descrição de quaisquer modificações ou exceções feitas ao sistema ou autoridade de classificação.	Composto	Texto livre
2.7.2 – Referência de Identificação	Informação sobre quaisquer materiais não autorizados (por exemplo manuais de campo) úteis para a reconstrução do processo real de identificação	Composto	Ver item 8 - "Informação de Citação" do padrão do FGDC
2.7.3 – Identificador	Informação sobre o(s) indivíduo(s) responsável(is) pela identificação dos espécimes ou das paisagens	Composto	Ver item 10 - "Informação de Contato" do padrão do FGDC
2.7.4 – Procedimentos Taxonômicos	Descrição dos métodos usados para a identificação taxonômica	Texto	Texto livre
2.7.5 – Finalização Taxonômica	Informação referente às proporções e tratamento dos materiais não identificados (por exemplo materiais enviados para especialistas e ainda não determinados); estimativa dos números, importância e identidades mal identificadas, determinações incertas, sinônimos ou outros usos incorretos; taxonomia não bem tratada ou que requeira trabalho complementar e experiência dos técnicos de campo	Texto	Texto livre
2.7.6 – Provas	Informação sobre os tipos de espécimes, o repositório e os indivíduos que identificaram as provas	Composto	Ver sub-itens abaixo
2.7.6.1 – Espécimes	Palavra ou frase descrevendo os tipos de espécimes coletadas	Texto	"espécimes de herbário" ou "amostras de sangue" ou "fotografias" ou "indivíduos" ou Texto livre
2.7.6.2 – Repositório	Informação sobre o curador ou a pessoa de contato e/ou a agência responsável pelos espécimes	Composto	Ver item 10 - "Informação de Contato" do padrão do FGDC

Apêndice 3 – Estrutura Preenchida para a Metabase BRISA Proposta

Foi proposto para o BCDAM a montagem de uma metabase – BRISA. com a estruturação apresentada a seguir. O exemplo representa uma consulta à metabase BRISA provisória, apresentando os dados da base de acervo bibliográfico da CPRM.

Acervo Bibliográfico da CPRM

Sumário:

I Identificação

II Referência

III Armazenamento e Acesso

IV - Distribuição

I. Identificação

1. Nome da Instituição: **CPRM - Serviço Geológico do Brasil**
2. Sigla da Instituição: **CPRM**
3. Vínculo da Instituição: **Ministério das Minas e Energia**
4. Título da Base de Dados: **Acervo Bibliográfico da CPRM**
5. Sigla da Base de Dados: **BIB1**
6. Informações sobre a Base de Dados.

6.1 Descrição.

6.1.1 Objetivo: **Disponibilizar informação sobre o acervo bibliográfico da CPRM, para consulta, aquisição e/ou empréstimo.**

6.1.2 Resumo: **Acervo Bibliográfico da CPRM**

6.1.3 Forma de Apresentação da Base de Dados: **Meio Digital**

6.2 Período de tempo representado na Base de Dados.

6.2.1 Data Inicial: **Ano de 1640**

6.2.2 Data Final: **Ano de 1998**

6.3 Estágio Atual da Base de Dados.

6.3.1 Frequência de atualização: **Mensal**

6.4 Cobertura Geográfica da Base de Dados.

6.4.1 Descrição da área coberta: **Nacional e Internacional**

6.5 Palavras-Chave.

6.5.1 Tema.

6.5.1.1 "Thesaurus" do Tema:

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geotécnica**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Paleontologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Normas Técnicas**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Meteorologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Internacional**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Informática**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Hidrogeologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Recursos Energéticos**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geoprocessamento**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geologia Marinha**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geologia Glacial**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Geofísica**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Hidrologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Processamento de Dados**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Química**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Recursos Humanos**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Tecnologia Mineral**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Economia Mineral**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Ecologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Comunicação**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Ciência da Informação**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Cartografia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Biblioteconomia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Administração**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Gemologia**

6.5.1.2 Palavras-Chave do Tema: **Qualidade**

6.5.2 Lugar.

6.5.2.1 "Thesaurus de Lugar:

6.5.2.2 Palavras-Chave de Lugar:

6.5.3 Período de Tempo.

6.5.3.1 Palavras-Chave do Período de Tempo:

6.5.4 Código BCDAM.

6.5.4.1 Palavras-Chave do BCDAM:

6.5.5 Código UNESCO.

6.5.5.1 Palavras-Chave da UNESCO:

6.6 Confidencialidade da Base de Dados.

6.6.1 Restrições ao Acesso: **Sem restrições desde que os dados sejam adquiridos da CPRM**

6.6.2 Restrições ao Uso: **Condições de Responsabilidade:**

1. Declara ter plena ciência de que o(s) produto(s) é (são) de autoria intelectual da CPRM.

2. Utilizará o(s) produto(s) apenas para seu próprio uso, sendo vedada a sua reprodução ou comercialização para terceiros, ficando obrigado(a) a dar os devidos créditos à CPRM quando de sua utilização para gerar novos produtos (§ 1º, do art. 39, da Lei nº 5.988/73).

3. A CPRM não se responsabiliza pelo uso impróprio ou incorreto do(s) produto(s), nem fica garantida, sob nenhuma hipótese, a utilidade ou acuracidade dos dados contidos no(s) produto(s), em outra plataforma que não aquela em que foi(foram) gerado(s).

7. Contatos.

7.1 Pessoa de Contato: **Tania Freire**

7.2 Endereço de Contato.

7.2.1 Local: **Av. Pasteur, 404 - Urca**

7.2.2 Cidade: **Rio de Janeiro**

7.2.3 Estado: **RJ**

7.2.4 Código Postal: **22.290-040**

7.3 Endereço Internet: **<http://www.cprm.gov.br>**

7.4 Telefone: **(021) 295-5997**

7.5 Fax: **(021) 295-5897**

7.6 E-mail: **seus@crystal.cprm.gov.br**

II. Referência da Metabase

1. Data de Geração: **30/06/98**

2. Responsavel pela Geração.

2.1 Instituição: **CPRM**

2.2 Pessoa de Contato: **Suely Borges da Silva Gouvêa**

2.3 Endereço de Contato:

2.3.1 Local: **Av. Pasteur, 404 - Urca**

2.3.2 Cidade: **Rio de Janeiro**

2.3.3 Estado: **RJ**

2.3.4 Código Postal: **22.290-040**

2.3.5 Endereço Internet: **http://www.cprm.gov.br**

2.3.6 Telefone: **(021) 295-4347**

2.3.7 Fax: **(021) 295-4947**

2.3.8 E-mail: **sbs@crystal.cprm.gov.br**

3. Nome do Padrão da Metabase: **BRISA - versão 1.0**

4. Data da revisão da Metabase: **Sem previsão**

III. Armazenamento e Acesso

1. Opções de Acesso

1.1 - Opção de Acesso I

1.1.1 Sistema Gerenciador de Banco de Dados : **MicroSir**

1.2.2 Modelo de Dados Utilizado : **Arquivos de Indexação de texto livre para acesso direto**

1.1.3 Tipo de Acesso: **Internet**

1.1.4 Mídia de Acesso: **Microcomputador com acesso à Internet**

1.1.5 Forma de Acesso: **Através do site da CPRM - <http://www.cprm.gov.br>, escolhendo-se a opção Bases de Dados, e, em seguida, Acervo Bibliográfico da CPRM - BIBL**

1.1.6 Pré-requisitos: **Computador com acesso à Internet**

1.1.7 Custo: **Sem custo**

1.2 - Opção de Acesso II

1.2.1 Sistema Gerenciador de Banco de Dados : **MicroSir**

1.2.2 Modelo de Dados Utilizado : **Arquivos de Indexação de texto livre para acesso direto**

1.2.3 Tipo de Acesso: **Microcomputador com o programa MicroSir instalado**

1.2.4 Mídia de Acesso: **CD-ROM**

1.2.5 Forma de Acesso: **Através do programa MicroSir da CPRM (obtenção através do SEUS)**

1.2.6 Pré-requisitos: **Programa MicroSir e um computador com unidade leitora de CD-ROM e sistema operacional Windows 95 ou superior**

1.2.7 Custo: **Informações com o SEUS**

1.3 - Opção de Acesso III

1.3.1 Sistema Gerenciador de Banco de Dados : **STAIRS - Storage and Information Retrieval System**

1.3.2 Modelo de Dados Utilizado : **Arquivos de Indexação de texto livre para acesso direto**

1.3.3 Tipo de Acesso: **Conexão Remota (TN3270)**

1.3.4 Mídia de Acesso: **Arquivo Digital, Relatório em Papel**

1.3.5 Forma de Acesso: **Via terminal do mainframe nas instalações da CPRM ou por solicitação ao SEUS - Serviço de Atendimento ao Usuário**

1.3.6 Pré-requisitos: **Consultar o SEUS**

1.3.7 Custo: **Temporariamente as pesquisas estão sendo fornecidas sem custo**

1.4 - Opção de Acesso IV

1.4.1 Sistema Gerenciador de Banco de Dados :

1.4.2 Modelo de Dados Utilizado :

1.4.3 Tipo de Acesso:

1.4.4 Mídia de Acesso:

1.4.5 Forma de Acesso:

1.4.6 Pré-requisitos:

1.4.7 Custo:

1.5 - Opção de Acesso V

1.5.1 Sistema Gerenciador de Banco de Dados :

1.5.2 Modelo de Dados Utilizado :

1.5.3 Tipo de Acesso:

1.5.4 Mídia de Acesso:

1.5.5 Forma de Acesso:

1.5.6 Pré-requisitos:

1.5.7 Custo:

IV. Distribuição

1. Distribuidor.

1.1 Instituição: **CPRM – SEUS (Serviço de Atendimento ao Usuário)**

1.2 Pessoa de Contato: **Tânia Freire**

1.3 Endereço de Contato.

1.3.1 Endereço: **Av. Pasteur, 404 - Urca**

1.3.2 Cidade: **Rio de Janeiro**

1.3.3 Estado: **RJ**

1.3.4 Código Postal: **22.290-040**

1.4 Telefone: **(021)295-5997**

1.5 Fax: **(021)295-5897**

1.6 E-mail: **seus@crystal.cprm.gov.br**

Apêndice 4 - Protocolo Z39-50-1995

O padrão do protocolo Z39.50 (ANSI/NISO Z39.50-1995, 1995) descreve, basicamente, o *Serviço de Aplicação de Recuperação de Informação* e especifica o *Protocolo de Aplicação de Recuperação de Informação*. O *serviço* descreve a atividade entre duas aplicações: uma aplicação inicializadora, o *cliente*, e uma aplicação respondedora, o *servidor* (associado com um ou mais bancos de dados). O protocolo Z39.50 fornece a comunicação entre o cliente e o servidor através de procedimentos, os quais são divididos entre o cliente (*origem* do Z39.50) e o servidor (*alvo* do Z39.50).

Nesse protocolo são especificados os formatos e os procedimentos que governam a transferência de informação entre um par origem/alvo Z39.50 por meio de APDUs (Unidades de Dados do Protocolo de Aplicação), as quais definem, para cada requisição ou resposta de serviço, qual deve ser o formato – nome dos parâmetros e a sua estrutura – da comunicação. Resumindo, a definição do serviço descreve os serviços que suportam as habilidades dentro de uma aplicação, os serviços, por sua vez, são suportados pelo protocolo Z39.50.

A *definição do serviço* compreende a comunicação entre a origem e o alvo, a qual se dá via uma *Associação Z39-50 (Z-associação)* dentro de uma associação de aplicação (*A-associação*). Uma *Z-associação* é explicitamente estabelecida pela origem, e pode ser explicitamente terminada tanto pela origem quanto pelo alvo, ou ser implicitamente terminada pela finalização da *A-associação*. Podem existir múltiplas e consecutivas *Z-associações* dentro de uma *A-associação*. Os papéis desempenhados pela origem e pelo alvo não podem ser revertidos dentro de uma *Z-associação*. Uma *Z-associação* não pode ser reiniciada. Assim, uma vez terminada uma *Z-associação*, não é retido nenhum status da informação, exceto a informação explicitamente salva. Além disso, a *definição do serviço* descreve *serviços* e *operações*, definidos a seguir.

Os serviços do Z39.50 são executados pelo intercâmbio de mensagens entre a origem e o alvo. Uma mensagem é uma *requisição* (“request”) ou uma resposta (“response”). Os serviços são definidos como *confirmados*, *não confirmados* ou *condicionalmente confirmados*. Um serviço confirmado é definido em termos de uma requisição (a partir da origem ou do alvo), seguida por uma resposta (a partir do seu par correspondente). Um serviço não confirmado é definido em termos de uma requisição (a partir da origem ou do alvo), sem uma resposta correspondente. Um serviço condicionalmente confirmado é definido em termos de uma requisição (a partir da origem ou do alvo), seguida, possivelmente, por uma resposta (a partir do seu par correspondente).

O padrão Z39.50 (versão 3) descreve oito tipos de operações: *Init* (inicialização), *Search* (pesquisa), *Present* (apresentação), *Delete* (exclusão), *Scan* (varredura), *Sort* (ordenação), *Resource-report* (relatório de recursos) e *Extended-services* (serviços estendidos). Uma requisição, a partir de uma origem, para uma operação de um tipo particular, inicia uma operação daquele tipo (por exemplo uma requisição de pesquisa inicia uma operação de pesquisa. A operação é terminada pelo alvo. Somente a origem pode iniciar uma operação, e mesmo assim, nem todas as requisições fazem isso. Uma requisição que inicia uma operação é chamada de requisição de iniciação (“initiating request”) e uma resposta que finaliza uma operação é chamada de resposta de terminação (“terminating response”). Assim, uma operação consiste de uma requisição de iniciação e de uma resposta de terminação, junto com quaisquer mensagens intermediárias relacionadas.

O serviço descreve, ainda, onze *facilidades*, que consistem, na maioria dos casos, de agrupamentos lógicos de vários serviços, ou, em alguns casos, de um único serviço. Serviços adicionais podem ser acrescentados em qualquer facilidade, em revisões futuras do padrão Z39.50-1995. A seguir são descritos, resumidamente, as onze facilidades.

Facilidade de Inicialização (“Initialization Facility”) - Serviço de Inicialização (“Init”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara a operação *Init*. O serviço *Init* permite a uma origem estabelecer uma Z-associação. Na requisição (“Init request”), a origem propõe valores para os parâmetros de inicialização. Na resposta (“Init response”), o alvo responde com valores para os parâmetros de inicialização, e que podem ser diferentes daqueles originalmente propostos, é que tornarão efetiva uma Z-associação. Se o alvo responder afirmativamente (resultado = aceito), a Z-associação é estabelecida. Se a origem não quiser aceitar os valores da resposta do

alvo pode terminar a Z-associação (usando o serviço de Fechamento – “Close”), e tentar reinicializar mais tarde.

Facilidade de Pesquisa (“Search Facility”) – Serviço de Pesquisa (“Search”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara a operação *Search*. O serviço *Search* habilita uma origem a pesquisar em bancos de dados no sistema alvo, e receber informações acerca dos resultados da pesquisa. O sistema alvo identifica os registros do banco de dados que satisfaz a consulta, criando um conjunto de resultados com esses registros.

Facilidade de Recuperação (“Retrieval Facility”) – consiste de dois serviços:

Serviço de Apresentação (“Present”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara a operação *Present*. A origem envia uma requisição de apresentação para obter o conjunto de resultados de uma pesquisa. O alvo responde enviando uma resposta de apresentação, contendo o conjunto de resultados. Alternativamente, se os registros do conjunto de resultados não couberem na resposta de apresentação, o alvo pode segmentar a resposta, enviando uma ou mais requisições de segmentação antes da resposta de segmentação.

Serviço de Segmentação (“Segment”): um serviço não confirmado, iniciado pelo alvo, durante uma operação *Present*. Uma operação *Present* consiste, assim, de uma requisição de apresentação, seguida por zero ou mais respostas de segmentação, seguida por uma resposta de apresentação.

Facilidade de Exclusão de Conjunto Resposta (“Result-set-delete Facility”) – serviço de Exclusão (“Delete”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara uma operação *Delete*. O serviço *Delete* habilita uma origem a requisitar que o alvo exclua resultados específicos do conjunto de resultados (a uma consulta / pesquisa), ou todos os conjuntos de resultados criados durante uma Z-associação.

Facilidade de Folheio (“Browse Facility”) – serviço de Varredura (“Scan”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara uma operação *Scan*. O serviço de *Scan* é usado para varre uma lista de ordenada de termos (termos do assunto, nomes, títulos, etc.). A ordenação da lista de termos é definida pelo alvo. A origem especifica qual a lista de termos a varrer, bem

como o termo inicial (implicitamente, através da especificação de uma combinação de atributo / termo e um identificador do banco de dados), o tamanho dos passos de varredura e o número desejado de entradas e a posição do termo inicial na resposta.

Facilidade de Ordenação (“Sort Facility”) – serviço de Ordenação (“Sort”): um serviço confirmado, iniciado pela origem, e que dispara uma operação *Sort*. O serviço de *Sort* permite que uma origem requisi^{te} que o alvo ordene um conjunto de resultados (ou agregue diversos conjuntos de resultados e, então, os ordene). A origem especifica a seqüência de ordenação dos elementos.

Facilidade de Controle de Acesso (“Access-Control Facility”) – serviço de Controle de Acesso (“Access-Control”): um serviço confirmado iniciado pelo alvo. Ele não inicia uma operação, e pode tomar ou não parte de uma operação ativa. O serviço de *Access-control* permite que um alvo desafie uma origem. O desafio pode pertencer a uma operação específica ou à Z-associação. Por exemplo, este serviço pode ser usado para controlar autenticação, incluindo senhas, chaves públicas de encriptação ou autenticação algorítmica.

Facilidade de Controle de Contabilidade/Recursos (“Accounting/Resource Control Facility”) – Consiste de três serviços:

Serviço de Controle de Recursos (“Resource-Control”): um serviço condicional iniciado pelo alvo. Ele não inicia uma operação, e pode tomar ou não parte de uma operação ativa. O serviço de *Resource-Control* é invocado pelo alvo tanto como parte de uma operação ativa (de qualquer tipo) ou pertencendo a uma Z-associação.

Serviço de Controle de Disparo de Recursos (“Trigger-resource Control”): um serviço não confirmado iniciado pela origem durante uma operação. O serviço de *Trigger-resource-control* é invocado pela origem como parte de uma operação ativa (de qualquer tipo, com exceção da operação *Init*).

Serviço de Relatório de Recursos (“Resource-report”): um serviço confirmado iniciado pela origem, e que dispara uma operação *Resource-report*. O serviço de *Resource-report* é invocado pela origem para iniciar uma operação *Resource-report*.

Facilidade de Explicação (“Explain Facility”): não inclui quaisquer serviços, mas usa os

serviços das Facilidades de Pesquisa e de Recuperação. Esta facilidade permite que uma origem obtenha os detalhes da implementação de um alvo, incluindo quais os bancos de dados disponíveis para pesquisa, os conjuntos de atributos e os conjuntos de diagnóstico usados pelo alvo, os esquemas dos bancos de dados, a sintaxe do registro e as definições de especificação dos elementos suportados para recuperação. É necessário que os alvos suportem esta facilidade.

Facilidades de Serviços Estendidos (“Extended Services Facility”): um serviço confirmado iniciado pela origem, e que dispara a operação *Extended-services*. O serviço *Extended-Services* permite a uma origem criar, modificar ou excluir um pacote de tarefas num banco de dados especial, o *ES-database*, quando a origem suportar essa facilidade. O grande interesse por esta facilidade reside no conjunto, definido, dos pacotes de tarefas, como indicados a seguir (EVANS, 1997b):

- Salvar um resultado para uso posterior;
- Salvar uma consulta para uso posterior;
- Definir uma agenda de pesquisa periódica;
- Ordenar um item;
- Atualizar um banco de dados;
- Criar uma especificação de exportação;
- Invocar uma especificação de exportação já criada.

Facilidade de Terminação (“Termination Facility”) – serviço de Fechamento (“Close”): um serviço confirmado iniciado pela origem ou pelo alvo. Ele não inicia nem é parte de qualquer operação. Permite que uma origem ou alvo termine abruptamente todas as operações ativas e inicie a terminação da Z-associação. A origem, pode, subsequentemente, tentar inicializar outra Z-associação, através do serviço *Init*.

Apêndice 5 - Resultado de uma Pesquisa de Metadados na Internet

O exemplo a seguir foi extraído de uma consulta ao servidor Z39.50 da CPRM, especificamente à base de metadados de dados cartográficos digitais, retornando, como resposta, os metadados referente ao Mapa Tectono-Geológico do Brasil na escala 1:7.000.000, indicado figurativamente abaixo.

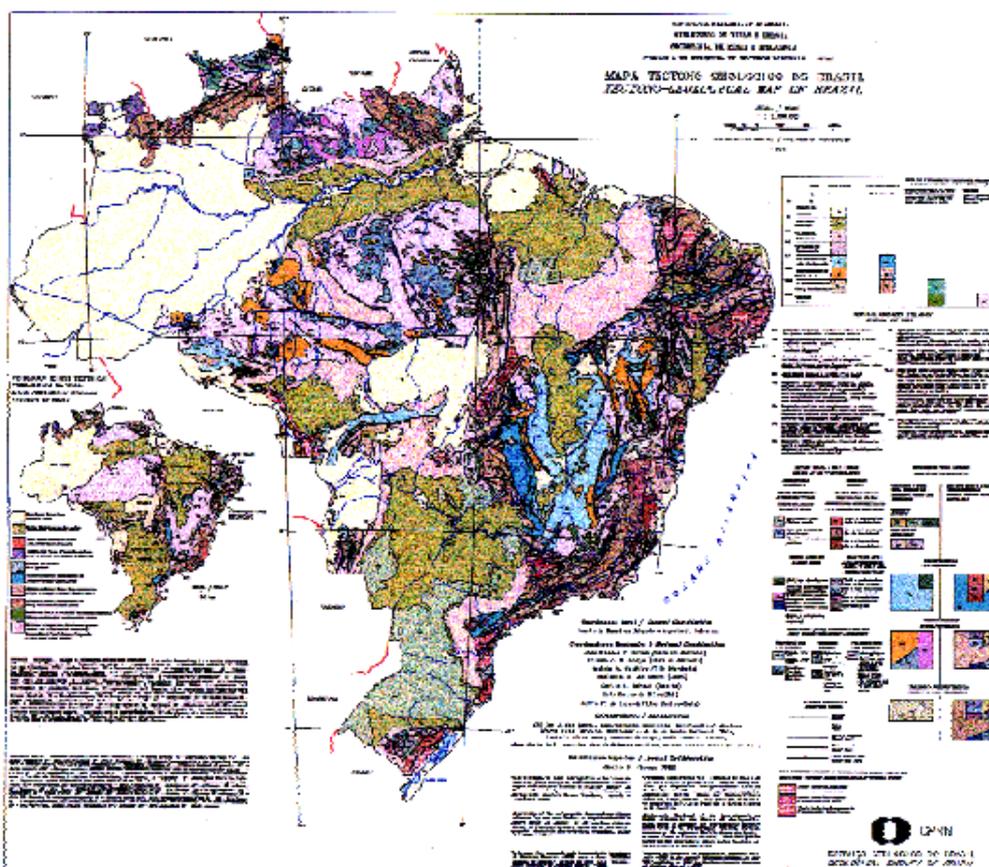


Figura P - Visão Generalizada do Mapa Tectono-Geológico do Brasil, na escala 1:7.000.000

MAPA TECTONO-GEOLÓGICO DO BRASIL

[1 - Identificação]

[2 - Referência dos Metadados]

[3 - Distribuição]

[4 - Qualidade dos Dados]

[5 - Organização Espacial dos Dados]

[6 - Referência Espacial]

[7 - Entidades e Atributos]

1 - Identificação

1 - Citação

1.1 - Autor : **Inácio de Medeiros Delgado**

1.1 - Autor : **Augusto J. Pedreira**

1.2 - Data de Publicação : **1995**

1.3 - Título : **Mapa Tectono-Geológico do Brasil**

1.4 - Informação da Publicação

1.4.1 - Local da Edição : **Rio de Janeiro**

1.4.2 - Editor : **CPRM**

1.4.3 - Edição : **1a.**

1.4.4 - Forma de Apresentação dos Dados Geoespaciais : **Mapa, Arquivo Digital**

1.4.5 - Escala do Mapa : **7000000**

1.4.6 - Código CIM (Carta Internacional ao Milionésimo) :

2 - Descrição

2.1 - Objetivo : **Mapa preparado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM para a obra 'Economia Mineral do Brasil', editada em 1995 pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM**

2.2 - Resumo : **Mapa que indica a litologia e as estruturas geológicas, fornecendo também as unidades tectônicas.**

3 - Período que os Dados Representam

3.1 - Data Inicial :

3.2 - Data Final : **1995**

3.3 - Validade :

4 - Estágio de Desenvolvimento que os Dados Representam

4.1 - Progresso : **Completo**

4.2 - Manutenção e Frequência de Atualização : **Não Planejada**

5 - Cobertura Geográfica

5.1 - Descrição da área Coberta : Território Brasileiro

5.2 - Coordenadas do Retângulo Envolvente

5.2.1 - Limite Oeste : **-74.0000**

5.2.2 - Limite Leste : **-34.0000**

5.2.3 - Limite Norte : **+ 6.0000**

5.2.4 - Limite Sul : **-34.0000**

6 - Palavras Chaves

6.1 - Tema

6.1.1 - "Thesaurus" do Tema : **não utilizado**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **mapa**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **tectono-geológico**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **geologia básica**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **geologia estrutural**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **estratigrafia**

6.1.2 - Palavras Chaves do Tema : **lito-estratigrafia**

6.2 - Lugar

6.2.1 - "Thesaurus" de Lugar : **não utilizado**

6.2.2 - Palavras Chaves de Lugar : **Brasil**

6.3 - Período de Tempo

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **crono-estratigrafia**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **cenozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **mesozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **paleozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **eopaleozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **neoproterozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **mesoproterozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **paleoproterozóico**

6.3.1 - Palavras Chaves do Período de Tempo : **arqueano**

7 - Confidencialidade dos Dados

7.1 - Restrições ao Acesso : **Sem restrições devem ser adquiridos da CPRM**

7.2 - Restrições ao Uso : **O usuário deve respeitar as seguintes condições:**

Declara ter plena ciência de que o(s) produto(s) é (são) de autoria intelectual da CPRM.

2. Utilizará o(s) produto(s) apenas para seu próprio uso, sendo vedada a sua reprodução ou comercialização para terceiros, ficando obrigado(a) a dar os devidos créditos à CPRM quando de sua utilização para gerar novos produtos (§ 1º, do art. 39, da Lei nº 5.988/73).

3. A CPRM não se responsabiliza pelo uso impróprio ou incorreto do(s) produto(s), nem fica garantida, sob nenhuma hipótese, a utilidade ou acuracidade dos dados contidos no(s) produto(s), em outra plataforma que não aquela em que foi(foram) gerado(s).

8 - Contatos

8.1 - Organização : **CPRM - SUREG/Salvador**

8.2 - Pessoa de Contato : **Inácio de Medeiros Delgado - DEGEO/DIGEOP**

8.3 - Endereço de Contato

8.3.1 - Local : **Av. Ulysses Guimarães, 2862 - Sussuarana - Centro Administrativo da Bahia**

8.3.2 - Cidade : **Salvador**

8.3.3 - Estado : **Bahia**

8.3.4 - Código Postal :

8.4 - Telefone : **(071)230-9947 / 230-9749**

8.5 - Facsimile (Fax) : **(071) 371-4005**

8.6 - E-mail : **digeobsa@bahianet.com.br**

2 - Referência dos Metadados

1 - Data de Geração dos Metadados : **outubro/1997**

2 - Responsável pela Geração dos Metadados

2.1 - Organização : **CPRM - ERJ**

2.2 - Pessoa de Contato : **Luís Fernando Barbosa de Almeida - DEINF/DIGEOP**

2.3 - Endereço de Contato

2.3.1 - Local : **Av. Pasteur, 404 - Praia Vermelha**

2.3.2 - Cidade : **Rio de Janeiro**

2.3.3 - Estado : **RJ**

2.3.4 - Código Postal : **22290-240**

2.4 - Telefone : **(021) 295-4347 - (021) 295-0032 R. 251/458**

2.5 - Facsimile (Fax) : **(021) 295-6347**

2.6 - E-mail : **lfba@crystal.cprm.gov.br**

3 - Nome do Padrão dos Metadados : **CPRMd versão 1.0**

4 - Data de Revisão dos Metadados :

3 - Distribuição

1 - Distribuidor

1.1 - Organização : **CPRM**

1.2 - Posição : **SEUS (Serviço de Atendimento aos Usuários)**

1.3 - Endereço de Contato

1.3.1 - Local : **Av. Pasteur, 404 - Térreo - Praia Vermelha**

1.3.2 - Cidade : **Rio de Janeiro**

1.3.3 - Estado : **RJ**

1.3.4 - Código Postal : **22290-240**

1.4 - Telefone : **(021) 295-5997 - (021) 295-0032 R. 250/303/389**

1.5 - Facsimile (Fax) : **(021) 295-5897**

1.6 - E-mail : **seus@crystal.cprm.gov.br**

1.7 - Endereço da Home Page na Internet : **http://www.cprm.gov.br**

2 - Termo de Compromisso do Distribuidor :

3 - Ordem de Compra do Material Digital

3.1 - Nome do Produto : **Mapa Tectono-Geológico do Brasil, versão digital**

3.2 - Nome do Formato : **GSMAP versão 9.9**

3.3 - Tipos de Arquivos de Transferência : **Extensões: .GSM - dados e ancoragem ; . PLT - controle cores, linhas e anotações ; . PRJ - dados da projeção ; .TXT - todos os textos (legendas, etc.)**

3.4 - Técnica de Compactação dos Arquivos : **ZIP versão 2.04g**

3.5 - Tamanho do Arquivo de Transferência : **2 Mbytes**

3.6 - Opção de Transferência Digital : **off line**

3.7 - Tipo de Mídia : **02 Disquetes de 3 ½ pol 1.44 Mbytes**

3.8 - Pré-requisitos : **é necessário possuir o software GSMAP, do USGS, versão 9.9 ou superior, sistema operacional DOS e no mínimo 10 Mbytes livres no disco rígido**

3.9 - Custo : **(R\$ 500,00 + taxas) para Empresas /(R\$ 200,00 + taxas) para Universidades e Profissionais Liberais**

4 - Qualidade dos Dados

1 - Acuracidade dos Atributos

1.1 - Relatório sobre a Acuracidade dos Atributos : **não tem significado devido à escala do mapa**

2 - Relatório sobre a Consistência Lógica : **este é um mapa digital obtido a partir da digitalização do mapa original, na escala 1:10.000.000**

3 - Relatório de Completeza :

4 - Acuracidade Posicional

4.1 - Relatório sobre o Posicionamento Horizontal : **não tem significado devido à escala**

4.2 - Relatório sobre o Posicionamento Vertical : **não tem significado devido à escala**

5 - Descrição da Linhagem : **mapa obtido a partir do ‘Mapa Geológico do Brasil’, escala 1:2.500.000, DNPM/MME, 1981 e do ‘Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), CPRM/MME, de 1985 à 1994**

6 - Escala do Material Original : **10000000**

7 - Tipo do Material Original : **poliéster**

8 - Descrição do Processo de Aquisição e/ou Digitalização : **Mapa digital obtido a partir da digitalização do mapa original, na escala 1:10.000.000, posteriormente ampliado para a escala 1:7.000.000 para que pudesse ser plotado numa folha A0. Digitalização no modelo arco-nó efetuada no GSMAP, do USGS, com poligonização automática e produto final fornecido como polígono inteiro (“whole polygon”) no formato daquele software**

9 - Data do Processo de Digitalização : **março / 1995**

5 - Organização Espacial dos Dados

1 - Modelo de Dados Espaciais Utilizado : **Vetorial, com estrutura “polígono inteiro” (“whole polygon”), sem topologia, sendo todas as entidades gráficas definidas por camadas (“layers”) e códigos.**

2 - Informação sobre os Objetos Vetoriais

2.1 - Tipo do Objeto Vetorial : **Feições Poligonais no modelo polígono inteiro (“whole polygon”) - incluindo as ilhas: 2075; Feições Lineares: 5082; Feições Pontuais: 1271**

3 - Informação sobre os Objetos Raster

3.1 - Tipo de Objeto Raster :

3.2.- Contagem de Linhas :

3.3 - Contagem de Colunas :

6 -Referência Espacial

1 - Definição do Sistema de Coordenadas Planares

1.1 - Universal Transverse Mercator (UTM)

1.1.1 - Número da Zona UTM :

1.1.2 - Longitude do Meridiano Central :

1.1.3 - Falso Leste :

1.1.4 - Falso Norte :

1.2 - Cônica Conforme de Lambert

1.2.1 - Origem Verdadeira

1.2.1.1 - Longitude :

1.2.1.2 - Latitude :

1.2.2 - Primeiro Paralelo Padrão :

1.2.3 - Segundo Paralelo Padrão :

1.3 - Policônica

1.3.1 - Meridiano Central : **-54.0000**

1.3.2 - Raio Menor : **6356.9119 km**

1.3.3 - Raio Maior : **6378.388 km**

1.4 - Local :

2 - Modelo Geodésico

2.1 - Nome do Datum Horizontal : **Córrego Alegre**

2.2 - Nome do Elipsóide : **Internacional/Hayford**

2.3 - Semi-eixo maior : **6378388 m**

2.4 - Denominador da Razão de Achatamento : **1/297**

7 - Entidades e Atributos

1 - Entidades e Atributos

1.1 - Panorama das Entidades e Atributos : **esta classificação foi baseada nas unidades litológicas, nas feições estruturais, nas unidades tectônicas e na geocronologia.**

1.2 - Conjunto de Entidades

1.2.1 - Nome do Conjunto de Entidades : **unidades tectônicas**

1.2.2 - Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades :

1.2.3 - Atributo/Código do Conjunto de Entidades:

1.Bacias Sedimentares Fanerozóica;

2.Cinturões Arqueanos a Paleoproterozóico;

3.Cinturões Meso a Neoproterozóico;

4.Cinturões Neoproterozóicos; Greenstone Belt e Cinturões Vulcanosedimentares;

5.Núcleos e Fragmentos Cratônicos;

6.Rifties Meso a Neoproterozóico;

7.Terrenos Granito-gnaissico.

8.- Nome do Conjunto de Entidades : idade geológica

9.- Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades :

10.- Atributo/Código do Conjunto de Entidades:

11.cenozóico;

12.mesozóico;

13.paleozóico;

14.eopaleozóico;

15.neoproterozóico;

16.mesoproterozóico;

17.paleoproterozóico;

18.arqueano;

1.2.1 - Nome do Conjunto de Entidades : **feição estrutural**

1.2.2 - Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades :

1.2.3 - Atributo/Código do Conjunto de Entidades:

1.contato;

2.falha;

3.falha de empurrao;

4.falha normal;

5.falha transcorrente

1.2.1 - Nome do Conjunto de Entidades : **unidades litológicas**

1.2.2 - Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades :

1.2.3 - Atributo/Código do Conjunto de Entidades:

1.Cz: Sedimentos terrígenos, aluviões e rochas lateríticas;

2.Mz: Sequência essencialmente terrígena (arenito, siltito, argilito), calcário e gipsita;

3.Pz: Sequência essencialmente terrígena (arenito, siltito, folhelho, diamictito), calcário e evaporitos;

4.Eo: Conglomerado, arenito e folhelho;

5.Nc: Sequência pelito-carbonatica (calcário, dolomito, marga e folhelho), diamictito e arenito, localmente deformados e metamorfisados;

6.Mc: Sequência arenitica com conglomerados e folhelho, localmente deformada e metamorficada;

7.Pc: Sequência filitica-metarenitica (incluindo xisto, metadolomito, magnesita e formação ferrífera bandada);

8.Nm: Sequência filitica-metacalcária (incluindo xisto, metarenito e metdiamictito);

9.Mn: Associação de xistos e gnaisses (incluindo quartzito, metacalcario, metagrauvaca, anfibolito e rochas metamáfico-ultramáficas);

10.Pm: Associação de gnaisses, migmatito e granulito (incluindo quartzito, rocha calcissilicática e metabásico);

11.Pg, Ag: Associações metavulcanossedimentares tipo greenstone belt' (vulcanismo mafico-toleítico/komatiítico e felsico-calcialcalino sucedido por sedimentos imaturos) e tipo rifte (vulcanismo bimodalb associado com sedimentos clastoquímicos que transicionam para sedimentos pelito-psamíticos), metamorfisadas nas facies xisto verde e anfibolito;

12.Agn: Ortognaisses (sódicos e potássicos), migmatito e granulito (incluindo metabásicos, anfibolito e relíquias de rochas supracrustais);

13.Mzb: Basaltos de plato;

14.Mv: Riolitos e andesitos plataformais;

15.Eov: associação vulcanossedimentar: rochas ácidas a intermediárias, alcalinas, vulcânicas e sub-vulcânicas, em bacias tipo 'pull-apart' ;

16.Nca, Mca, Pca : associação vulcanossedimentar calcialcalina, tipo arco;

17.Mta, Pta: associação vulcanossedimentar toleítica, tipo arco de ilha;

18.Mbi: associação vulcanossedimentar bimodal, tipo rifts;

19.Pto: associação vulcanossedimentar toleítica, tipo Morb;

20.Mza: rochas plutônicas alcalinas, substuradas, incluindo carbonatitos;

21.Mgr: granitóides anorogênicos;

22.Ub: rochas plutônicas básicas e ultrabásicas (complexos estratiformes e zonados);

23.Mt/Pt: granitóides meso a paleoproterozóicos tardi a postectônicos;

24.Ms/Ps: granitóides meso a paleoproterozóicos sin a tardiectônicos;

25.Pp: granitóides meso a paleoproterozóicos pre a sin-tectônicos;

26.Aph: Charnockitóides.

1.2.1 - Nome do Conjunto de Entidades : **zonas de retrabalhamento e superposição de eventos tectônicos**

1.2.2 - Descrição / Fonte do Conjunto de Entidades :

1.2.3 - Atributo/Código do Conjunto de Entidades:

1.evento tectônico brasileiro;

2.evento tectônico uruaçuano;

3.evento tectônico transamazônico

Apêndice 6 - Conceitos Básicos sobre Bibliotecas Tradicionais

A visão original das bibliotecas tradicionais, a despeito das hipóteses iniciais (século passado) acerca do conhecimento pelo conhecimento, da visão das organizações, e da pouca tecnologia, contemplou dois componentes essenciais à idéia do que deva ser uma biblioteca. O primeiro focava na idéia de que o que faz uma biblioteca é o espaço lógico ou intelectual necessário para acomodar as fontes de informações que a biblioteca coleta. O segundo, intrinsecamente relacionado ao primeiro, remete à idéia de que para se criar tal espaço lógico é demandada uma grande dose de esforço e de tempo. O resultado da aplicação desses dois componentes pode ser entendido na aplicação da metáfora de uma biblioteca como uma porta através da qual se pode achar um conjunto intelectualmente organizado de recursos de informações (MIKSA, 1994). Entretanto, um outro ponto de vista, diametralmente oposto a esses, argumenta com a constatação sobre os esquemas de classificação das bibliotecas tradicionais, os quais simplesmente espelham a organização física da coleção, limitando assim a habilidade dos usuários de extrair informação ou conhecimento de uma forma inteligente. As bibliotecas tradicionais foram projetadas para armazenar e recuperar documentos e não informação e conhecimento (SPRINGER, 1994).

Um elemento de uma biblioteca é a parte constituinte de uma biblioteca. O domínio de uma biblioteca é o universo a partir do qual os materiais da biblioteca são projetados. Existem três grandes classes de elementos de uma biblioteca:

Dados: são os materiais da biblioteca;

Metadados: são as informações sobre a biblioteca e os seus materiais;

Processos: são as funções ativas realizadas sobre os elementos da biblioteca.

Um livro numa biblioteca pode ser pensado como sendo um dos dados de uma

biblioteca. Um índice dos títulos dos livros (um catálogo de cartões, por exemplo) pode ser pensado como os metadados da biblioteca. O ato do bibliotecário de ajudar um usuário em achar um livro, sugerindo o uso do catálogo de cartões, pode ser pensado como um processo (NÜRNBERG, 1995).

Catalogação é a prática de organizar uma coleção de itens bibliográficos para facilitar sua identificação, localização, acesso e uso. Para pequenas coleções a maneira mais simples é organizar os itens propriamente ditos criando um “arquivo de item” - arrumando os trabalhos num fichário ou livros numa estante. Para coleções maiores este processo não se aplica, devendo-se desenvolver um catálogo. Um catálogo consiste de um conjunto de entradas, uma para cada item na coleção, descrevendo as características do item, tais como (por exemplo para um livro) seu autor, seu título, seu editor, os assuntos cobertos, etc.. O catálogo é também uma coleção - uma coleção de cartões para itens na coleção primária; estes cartões precisam também estar arrumados, segundo alguma estratégia, como, por exemplo, por autor, por assunto, etc.. As práticas de catalogação atuais envolvem estes tipos de estratégias.

Os cartões de catalogação são criados para os itens. Os itens também são arranjados – por exemplo, os livros são arrumados linearmente numa estante, dentre um conjunto de estantes. Para isso se utiliza um esquema de classificação tais como a Classificação da Biblioteca do Congresso (LCC) ou a Classificação Decimal de Dewey (DDC), na qual a uma hierarquia de possíveis assuntos é dada uma ordem linear. Isto significa que um número de identificação de um item não especifica somente a localização do livro na prateleira, mas o localiza entre outros itens que possuem o mesmo tópico. Existem dois tipos de atividades de catalogação: descritiva e por assunto. A descritiva se refere à catalogação de itens através da criação de itens de registros, os quais descrevem as características, tais como autor, título, etc. Por assunto classifica o assunto, o conteúdo intelectual, de um item. É o catalogador de assunto que atribui um item a uma classe dentro de um esquema de classificação o que, em última análise, determina o lugar do item na estante.

Outra diferenciação é feita entre bibliografias (referências bibliográficas) e catálogos. Ambas, na prática, descrevem os itens. A diferença é que uma bibliografia descreve trabalhos e edições de trabalhos, mas não o item físico. Um catálogo, por outro lado, descreve prioritariamente itens físicos numa coleção particular, através da descrição de aspectos de um

trabalho (por exemplo, título e autor), como a bibliografia, e da indicação das propriedades físicas, incluindo sua localização. Uma referência bibliográfica ao final desta tese, por exemplo, fornece o título, a edição, quando fornecida, o ano, mas não fornece o código de consulta (catálogo) utilizado na biblioteca para obter o volume. O desenvolvimento de procedimentos de catalogação e de catálogos organizados sistematicamente é o produto da era moderna das bibliotecas, a qual data a partir da segunda metade do século passado.

Os catálogos digitais, chamados OPAC (*Catálogos de Acesso Público Online*) começaram a aparecer nos anos 70 e se disseminaram. As entradas na OPAC são normalmente codificadas no formato MARC (*Catalogação Lida por Máquina*), as quais são uma tradução direta dos conteúdos dos cartões para uma forma digital (ver a seção 2.2 – *Padrões de Metadados*). Nas bibliotecas atuais, a catalogação é considerada parte dos “serviços técnicos” - aqueles serviços geralmente relacionados à manutenção da coleção, tais como a aquisição e a encadernação.

Os serviços técnicos são diferenciados dos serviços públicos, tais como os serviços de referências, os quais envolvem o contato direto com os usuários da biblioteca. Quase todas as bibliotecas têm catalogadores, embora nas bibliotecas muito pequenas, uma mesma pessoa possa exercer diversas funções, além da catalogação. O trabalho do catalogador é produzir os registros catalogados para os novos materiais adquiridos. A catalogação original é feita a partir do zero e a catalogação da cópia é atualizada a partir de um registro já entrado.

Da explicação acima, deduz-se que a catalogação é uma forma de colocar ordem nas coisas; um conjunto de práticas que literalmente põe ordem numa coleção da biblioteca de forma a fornecer acesso através de um conjunto organizado sistematicamente de cartões, sendo assim uma parte crucial do sistema pelo qual livros e outros materiais são disponibilizados para os leitores. O trabalho de catalogação nunca termina e, embora isto pareça óbvio, a catalogação divide, com muitas outras formas de colocar ordem nas coisas, uma certa invisibilidade. Os materiais bibliográficos nem sempre apresentam suas características diretamente, e as regras para determinar e “transcrever” essas propriedades são bastante complexas e requerem que alguma ou muita interpretação seja aplicada. As descrições bibliográficas são idealizações ou aproximações dos materiais que elas descrevem. (LEVY, 1995)

Anexo 1- Perfil Bib1

[Default]

bib1/1=Name-personal
bib1/2=Name-corporate
bib1/3=Name-conference
bib1/4=title
bib1/5=surname
bib1/6=Title-uniform
bib1/7=Identifier-ISBN
bib1/8=Identifier-ISSN
bib1/9=Control-number-LC
bib1/10=Control-number-BNB
bib1/11=Control-number-BNF
bib1/12=Control-number-local
bib1/13=Classification-Dewey
bib1/14=Classification-UDC
bib1/15=Classification-Bliss
bib1/16=Classification-LC
bib1/17=Classification-NLM
bib1/18=Classification-NAL
bib1/19=Classification-MOS
bib1/20=Classification-local
bib1/21=Subject
bib1/22=Subject-RAMEAU
bib1/23=Subject-BDI
bib1/24=Subject-INSPEC
bib1/25=Subject-MESH
bib1/26=Subject-PA
bib1/27=Subject-LC
bib1/28=Subject-RVM
bib1/29=Subject-local
bib1/30=Date
bib1/31=pubdate
bib1/32=Date-acquisition
bib1/33=Title-key
bib1/34=Title-collective
bib1/35=Title-parallel
bib1/36=Title-cover
bib1/37=Title-added-title-page
bib1/38=Title-caption

bib1/39=Title-running
bib1/40=Title-spine
bib1/41=Title-other-variant
bib1/42=Title-former
bib1/43=Title-abbreviated
bib1/44=Title-expanded
bib1/45=Subject-PRECIS
bib1/46=Subject-RSWK
bib1/47=Subject-subdivision
bib1/48=Identifier-national-bibliography
bib1/49=Identifier-legal-deposit
bib1/50=Classification-government-publication
bib1/51=Identifier-publisher-for-music
bib1/52=Control-number-DB
bib1/53=Identifier-local-call
bib1/54=Code-language
bib1/55=Code-geographic-area
bib1/56=Code-institution
bib1/57=Name-and-title
bib1/58=place
bib1/59=pubplace
bib1/60=Identifier-CODEN
bib1/61=Code-microform-generation
bib1/62=abstract
bib1/63=Note
bib1/1000=Author-name-and-title
bib1/1001=Code-record-type
bib1/1002=Name
bib1/1003=origin
bib1/1004=Author-name-personal
bib1/1005=origin
bib1/1006=Author-name-conference
bib1/1007=Control-Identifier
bib1/1008=Subject-LC-children's
bib1/1009=Subject-name-personal
bib1/1010=Body-of-text
bib1/1011=Date/time-added-to-database
bib1/1012=metd
bib1/1013=Identifier-authority/format
bib1/1014=Concept-text
bib1/1015=Concept-reference
bib1/1016=Any
bib1/1017=Server-choice
bib1/1018=publish
bib1/1019=Record-source
bib1/1020=Name-editor
bib1/1021=Bib-level
bib1/1022=Geographic-class

bib1/1023=Indexed-by
bib1/1024=srcscale
bib1/1025=Music-key
bib1/1026=Related-periodical
bib1/1027=Identifier-report
bib1/1028=Identifier-stock
bib1/1030=Identifier-thematic
bib1/1031=typesrc
bib1/1032=Identifier-document
bib1/1033=Host-item
bib1/1034=Content-type
bib1/1035=Anywhere
bib1/1036=Author-Title-Subject
bib1/2000=distrib
bib1/2002=themekey
bib1/2003=purpose
bib1/2004=accscons
bib1/2005=useconst
bib1/2006=Distributor-Organization
bib1/2007=Distributor-Street-Address
bib1/2008=Distributor-City
bib1/2009=Distributor-State-or-Province
bib1/2010=Distributor-Zip-or-Postal-Code
bib1/2011=Distributor-Country
bib1/2012=Distributor-Network-Address
bib1/2013=hours
bib1/2014=Distributor-Telephone
bib1/2015=Distributor-Fax
bib1/2016=resdesc
bib1/2017=ordering
bib1/2018=techpreq
bib1/2019=Available-Time-Structured
bib1/2020=Available-Time-Textual
bib1/2021=onlink
bib1/2022=Linkage-Type
bib1/2023=cntper
bib1/2024=cntorg
bib1/2025=address
bib1/2026=city
bib1/2027=state
bib1/2028=postal
bib1/2029=country
bib1/2030=cntemail
bib1/2031=Contact-Hours-of-Service
bib1/2032=cntvoice
bib1/2033=cntfax
bib1/2034=Agency-Program
bib1/2035=srccontr

bib1/2036=themekt
bib1/2037=Methodology
bib1/2038=westbc
bib1/2039=eastbc
bib1/2040=northbc
bib1/2041=southbc
bib1/2042=placekey
bib1/2043=placekt
bib1/2044=Time-Period-Structured
bib1/2045=tempkey
bib1/2046=Cross-Reference-Title
bib1/2047=Cross-Reference-Linkage
bib1/2048=Cross-Reference-Linkage-Type
bib1/2049=Original-Control-Identifier
bib1/2050=supplinf
bib1/2051=Record-Review-Date
bib1/2052=Originator-Dissemination-Control
bib1/2053=Security-Classification-Control
bib1/2054=Cost
bib1/2055=fees
bib1/2056=Schedule-Number
bib1/2057=Controlled-Subject-Index
bib1/2058=Local-Subject-Index
bib1/2059=spdom
bib1/2060=bounding
bib1/2061=place
bib1/2062=timeperd
bib1/2063=Availability
bib1/2064=Order-Process
bib1/2065=availabl
bib1/2066=Access-Constraints
bib1/2067=ptcontac
bib1/2068=crossref
bib1/2069=Available-Linkage
bib1/2072=begdate
bib1/2073=enddate
bib1/3000=cntinfo
bib1/3000=metadata
bib1/3001=cntperp
bib1/3004=cntorgp
bib1/3005=cntpos
bib1/3006=cntaddr
bib1/3007=addrtype
bib1/3014=cnttdd
bib1/3018=cntinst
bib1/3100=idinfo
bib1/3101=citation
bib1/3102=descript

bib1/3106=current
bib1/3107=status
bib1/3108=progress
bib1/3109=update
bib1/3116=dsgpoly
bib1/3117=dsgpolyo
bib1/3118=gringlat
bib1/3119=gringlon
bib1/3120=dsgpolyx
bib1/3121=keywords
bib1/3122=theme
bib1/3128=stratum
bib1/3129=stratkt
bib1/3130=stratkey
bib1/3131=temporal
bib1/3132=tempkt
bib1/3137=browse
bib1/3138=browsten
bib1/3139=browsted
bib1/3140=browset
bib1/3141=datacred
bib1/3142=secinfo
bib1/3143=secsys
bib1/3144=secclass
bib1/3145=sechandl
bib1/3146=native
bib1/3148=extent
bib1/3200=dataqual
bib1/3201=attracc
bib1/3202=attraccr
bib1/3203=qattracc
bib1/3204=attraccv
bib1/3205=attracce
bib1/3206=logic
bib1/3207=complete
bib1/3208=posacc
bib1/3209=horizpa
bib1/3210=horizpar
bib1/3211=qhorizpa
bib1/3212=horizpav
bib1/3213=horizpae
bib1/3214=vertacc
bib1/3215=vertaccr
bib1/3216=qvertpa
bib1/3217=vertaccv
bib1/3218=vertacce
bib1/3219=lineage
bib1/3220=srcinfo

bib1/3221=srccite
bib1/3223=srctime
bib1/3224=srccurr
bib1/3225=srccitea
bib1/3227=procstep
bib1/3228=procdesc
bib1/3229=srcused
bib1/3230=procdate
bib1/3231=proctime
bib1/3232=srcprod
bib1/3233=proccont
bib1/3234=cloud
bib1/3300=spdoinfo
bib1/3301=indspref
bib1/3302=direct
bib1/3303=sdtstern
bib1/3304=sdtstype
bib1/3305=ptvctcnt
bib1/3306=vpfterm
bib1/3307=vpflevel
bib1/3308=vpftype
bib1/3309=rastinfo
bib1/3310=rasttype
bib1/3311=rowcount
bib1/3312=colcount
bib1/3313=vrctcount
bib1/3314=ptvctinf
bib1/3400=spref
bib1/3401=horizsys
bib1/3402=geograph
bib1/3403=latres
bib1/3404=longres
bib1/3405=geogunit
bib1/3406=planar
bib1/3407=mapproj
bib1/3408=mapprojn
bib1/3409=albers
bib1/3409=azimequi
bib1/3409=equicon
bib1/3409=equirect
bib1/3409=gnomonic
bib1/3409=gvnsp
bib1/3409=lamberta
bib1/3409=lambertc
bib1/3409=mercator
bib1/3409=miller
bib1/3409=modsak
bib1/3409=obqmerc

bib1/3409=orthogr
bib1/3409=polarst
bib1/3409=polycon
bib1/3409=robinson
bib1/3409=sinusoid
bib1/3409=spaceobq
bib1/3409=stereo
bib1/3409=transmer
bib1/3409=vdgrin
bib1/3410=stdparll
bib1/3411=longcm
bib1/3412=latprjo
bib1/3413=feast
bib1/3414=fnorth
bib1/3415=sfequat
bib1/3416=heightpt
bib1/3417=longpc
bib1/3418=latprjc
bib1/3419=sfctrlln
bib1/3420=obqlazim
bib1/3421=azimangl
bib1/3422=azimptl
bib1/3423=obqlpt
bib1/3424=obqllat
bib1/3425=obqllong
bib1/3426=svlong
bib1/3427=sfprjorg
bib1/3428=landsat
bib1/3429=pathnum
bib1/3430=sfctrmer
bib1/3431=otherprj
bib1/3432=gridsys
bib1/3433=gridsysn
bib1/3434=utm
bib1/3435=utmzone
bib1/3436=ups
bib1/3437=upszone
bib1/3438=spcs
bib1/3439=spcszone
bib1/3440=arcsys
bib1/3441=arczone
bib1/3442=othergrd
bib1/3443=localp
bib1/3444=localpd
bib1/3445=localpgi
bib1/3446=planci
bib1/3447=plance
bib1/3448=coordrep

bib1/3449=absres
bib1/3450=ordres
bib1/3451=distbrep
bib1/3452=distres
bib1/3453=bearres
bib1/3454=bearunit
bib1/3455=bearrefd
bib1/3456=bearrefm
bib1/3457=plandu
bib1/3458=local
bib1/3459=localdes
bib1/3460=localgeo
bib1/3461=geodetic
bib1/3462=horizdn
bib1/3463=ellips
bib1/3464=semiaxis
bib1/3465=denflat
bib1/3466=vertdef
bib1/3467=altsys
bib1/3468=altdatum
bib1/3469=altres
bib1/3470=altunits
bib1/3471=altenc
bib1/3472=depthsys
bib1/3473=depthdn
bib1/3474=depthres
bib1/3475=depthdu
bib1/3476=depthem
bib1/3500=eainfo
bib1/3501=detailed
bib1/3502=enttyp
bib1/3503=enttyp1
bib1/3504=enttypd
bib1/3505=enttypds
bib1/3506=attr
bib1/3507=attrlabl
bib1/3508=attrdef
bib1/3509=attrdefs
bib1/3510=attrdomv
bib1/3511=edom
bib1/3512=edomv
bib1/3513=edomvd
bib1/3514=edomvds
bib1/3515=rdom
bib1/3516=rdommin
bib1/3517=rdommax
bib1/3518=codesetd
bib1/3519=codesetn

bib1/3520=codesets
bib1/3521=udom
bib1/3522=attrunit
bib1/3523=attrmres
bib1/3524=begdatea
bib1/3525=enddatea
bib1/3526=attrvai
bib1/3527=attrva
bib1/3528=attrvae
bib1/3529=attrmfrq
bib1/3530=overview
bib1/3531=eaover
bib1/3532=eadetcit
bib1/3603=distliab
bib1/3604=stdorder
bib1/3605=nondig
bib1/3606=digform
bib1/3607=digtinfo
bib1/3608=formname
bib1/3609=formvern
bib1/3610=formverd
bib1/3611=formspec
bib1/3612=formcont
bib1/3613=filedec
bib1/3614=transize
bib1/3615=digtopt
bib1/3616=onlinopt
bib1/3617=computer
bib1/3618=networka
bib1/3619=networkr
bib1/3620=dialinst
bib1/3621=lowbps
bib1/3622=highbps
bib1/3623=numdata
bib1/3624=numstop
bib1/3625=parity
bib1/3626=compress
bib1/3627=dialtel
bib1/3628=dialfile
bib1/3629=accinstr
bib1/3630=oncomp
bib1/3631=offoptn
bib1/3632=offmedia
bib1/3633=reccap
bib1/3634=recden
bib1/3635=recdenu
bib1/3636=recfmt
bib1/3637=compat

bib1/3640=turnarnd
bib1/3641=custom
bib1/3700=metainfo
bib1/3702=metrd
bib1/3703=metfrd
bib1/3704=metc
bib1/3705=metstdn
bib1/3706=metstdv
bib1/3707=mettc
bib1/3708=metac
bib1/3709=metuc
bib1/3710=metsi
bib1/3711=metscs
bib1/3712=metsc
bib1/3713=metshd
bib1/3800=citeinfo
bib1/3803=pubtime
bib1/3805=geoform
bib1/3806=serinfo
bib1/3808=issue
bib1/3809=pubinfo
bib1/3812=othercit
bib1/3814=lworkcit
bib1/3815=edition
bib1/3902=sngdate
bib1/3903=caldate
bib1/3904=time
bib1/3905=mdattim
bib1/3906=rngdates
bib1/3908=begtime
bib1/3910=endtime
bib1/3999=metadata

Referências Bibliográficas

- 1.ADL, 1997, "Metadata Standards", [documento *online*], documento referente ao Projeto Alexandria obtido na Internet na URL <http://alexandria.sdc.ucsb.edu/public~documents/metadata/standards.html>, EUA
 - 2.ALMEIDA, L. F. B., DIAS, J. B. V., VINHA, C. A. G. 1997, "Padrão CPRMg para o Intercâmbio de Dados Gráficos Digitais", documento interno da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Brasil
 - 3.ALMEIDA, L. F. B., VINHA, C. A. G., 1998, "Definição de Metadados para o BCDAM", documento preliminar preparado pela CPRM para o GA/BCDAM do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília, Brasil
 - 4.ANS/NISO Z39.50-1995, 1995, "Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification", padrão publicado pela "Z39,50 Maintenance Agency", EUA
 - 5.BONHAM-CARTER, G. F., 1994, "Geographic Information Systems for Geoscientists – Modelling with GIS", Pergamon, Canada
 - 6.BRYAN, M., 1997, "An Introduction to the Standard Generalized Markup Language (SGML)", [documento *online*], documento do **The SGML Centre**, obtido na Internet na URL <http://www.sgml.u-net.com/sgml.htm> , EUA
 - 7.CHRISTIAN, E. J., 1996, "GILS – What is it? Where's it going", artigo da edição de dezembro de 1996 da **D-Lib Magazine**, EUA
 - 8.CLINTON, W. J., 1994, "Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: the National Spatial Data Infrastructure", Ordem Executiva 12906, publicada no Registro Federal, vol. 59, no. 71, pp. 17671-17674, EUA
-

9.CNIDR, 1996, "The *Isite* Information System, version 1.04 – User Guide", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://vinca.cnidr.org/software/Isite/guide.html> , EUA

10._____, 1997, "CNIDR History", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://www.cnidr.org/history.html> , EUA

11.DENENBERG, R., 1996a, "Z39.50 Recent Developments and Future Prospects", apresentado no *1996 Z39.50 Seminar*, Biblioteca Real da Bélgica, Bélgica

12._____, 1996b, "Structuring and Indexing the Internet", conferência de apresentação do **Workshop on Earth Observation Catalogue Interoperability**, patrocinado pela Agência Espacial Européia e Centro de Observação da Terra, Itália

13.ELECTRONIC TEXT CENTER, 1997, "TEI Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange (P3)", [documento *online*], documento produzido pela Universidade de Virginia, obtido na Internet na URL <http://etext.virginia.edu/TEI.html> , EUA

14.ERIN, 1995a, "Setting up a Web: Introduction", in **The World Wide Web – Practical Information Discovering and Retrieval Workshop (PIDR)** patrocinado pela Rede de Informações de Recursos Ambientais ("Environmental Resource Information Network" – ERIN), Austrália

15._____, 1995b, "Common Gateway Interface: Introduction", in **The World Wide Web – Practical Information Discovering and Retrieval Workshop (PIDR)** patrocinado pela Rede de Informações de Recursos Ambientais ("Environmental Resource Information Network" – ERIN), Austrália

16._____, 1995c, "Hypertext Markup Language", in **The World Wide Web – Practical Information Discovering and Retrieval Workshop (PIDR)** patrocinado pela Rede de Informações de Recursos Ambientais ("Environmental Resource Information Network" – ERIN), Austrália

17._____, 1995d, "Directories and Metadata", in **The World Wide Web – Practical Information Discovering and Retrieval Workshop (PIDR)**, patrocinado pela Rede de Informações de

Recursos Ambientais (“Environmental Resource Information Network” – ERIN), Austrália

18.EVANS, P. (ED.), 1997a, “Z39.50: Part 1 – An Overview”, [documento *online*], in **BiblioTech Review**, outubro/1997, documento obtido na Internet na URL <http://www.bibliotech.com/html/z39.50.html>, EUA

19._____, 1997b, “Z39.50: Part 2 – Technical Details”, [documento *online*], in **BiblioTech Review**, outubro/1997, documento obtido na Internet na URL http://www.bibliotech.com/html/z39.50_partt_2.html, EUA

20.FERREIRA, A. B. H., 1976, “Novo Dicionário da Língua Portuguesa”, 1a. Edição, 4a. impressão, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, BRASIL

21.FGDC, 1994, “Content Standards for Digital Geospatial Metadata”, Virginia, EUA

22._____, 1996, “Reference Materials for Clearinghouse”, [documento *online*], obtido na Internet na URL <http://www.fgdc.gov/Clearinghouse/Reference/refmat.html> , EUA

23._____, 1997, “Metadata to Clearinghouse Hands-on-Tutorial”, [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://www.fgdc.gov/Clearinghouse/Tutorials/training/page01.html> , EUA

24.GALLIANO, A. G., 1986, “O Método Científico – Teoria e Prática”, editora HARBRA, BRASIL

25.GOODCHILD, M. F., EGENHOFER, M. J. & FEGEAS, R., 1997, “Interoperating GISs”, [documento *online*], relatório do *workshop* mantido na **International Conference and Workshop on Interoperating Geographic Information Systems (Interop97)** em dezembro de 1997 e obtido na Internet na URL <http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/interop97/main.html>, Califórnia, EUA

26.GORE, A., 1998, “The Digital Earth: Understanding Our Planet in the 21st. Century”, [documento *online*], documento referente à palestra proferida no Centro de Ciências da Califórnia e obtido na Internet na URL <http://www.nsf.gov/cgi-bin/getpub?nsf98127.html> , Los Angeles, EUA

27.GROSSMAN, L. K., 1997, “Technology Governance: a Public Interest Vision for the Telecommunications Age”, **The Webb Lecture** (apresentada na Academia Nacional de Administração Pública -NAPA), Washington, EUA

-
- 28.GUPTILL, S. C., 1994, "Spatial Data Exchange and Standardization", in **Geographical Information Systems – Principles and Applications**, org. por D. J. Maguire, M. F. Goodchild and D. W. Rhind, Longman Scientific & Technical, EUA
- 29.ILTIS, S., 1995, "Z39.50: An Overview of Development and the Future", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://www.cqs.washington.edu/~camel/z/z.html>, Washington, EUA
- 30.KAYE, K. M., 1996, "Metadata and Standards – A World Wide Web Perspective", apresentado no **Workshop on Improving International Exchange of Aerospace Information** Amsterdã, Holanda
- 31.KEMP, K. K., REEVE, D. E. & HEYWOOD, D. I., 1998, "Interoperability for GIScience Education", [documento *online*], relatório do **International Workshop on Interoperability for GIScience Education (IGE '98)**, obtido na Internet na URL <http://ncgia.ncgia.ucsb.edu/ige98/main.html>, Soesterberg, Holanda
- 32.LEVY, D. M., 1995, "Cataloging in the Digital Order", Digital Libraries '95, in **Proceedings of The Second Annual Conference on the Theory and Practice of Digital Libraries**, Texas, EUA
- 33.LYNCH, C. A., 1997, "The Z39.50 Information Retrieval Standard – Part I: A Strategic View of Its Past, Present and Future", in **D-Lib Magazine**, Abril 1997, EUA
- 34.MARBI, 1996, "The USMARC Formats: Background and Principles", preparado pela *MARBI (American Library Association's ALCTS/LITA/RUSA)* em conjunto com *Network Development and MARC Standards Office*, Biblioteca do Congresso, EUA
- 35.MEDYCKYJ-SCOTT, D., CUTHBERTSON, M. and NEWMAN, I., "Discovering Environmental Data: Metadatabases, Network Information Resource Tools and the GENIE System", in **International Journal of Geographical Information Systems**, vol. 10, no. 1, pp. 65-84, England
- 36.MIKSA, F. L. and DOTY, P., 1994, "Intellectual Realities and the Digital Library", Digital Libraries 94, in **Proceedings of The First Annual Conference of Digital Libraries**, College Station, Texas, EUA
-

-
-
- 37.NAPA, 1998a, "Panel Maps Out Strategy for Geographic Information", Boletim Interno, EUA
- 38._____, 1998b, "Geographic Information for the 21st Century: Building a Strategy for the Nation", relatório, EUA
- 39.NEBERT, D. D., 1995, "Use of the *Isite* Z39.50 Software to Search and Retrieve Spatially-Referenced Data", Digital Libraries '95, in **Proceedings of The Second Annual Conference on the Theory and Practice of Digital Libraries**, Texas, EUA
- 40._____, 1996a, "Status of the National Geospatial Data Clearinghouse on the Internet", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://water.usgs.gov/public/esri/p196a.html> , Virginia, EUA
- 41._____, 1996b, "Supporting Search for Spatial Data on the Internet: What it Means to be a Clearinghouse Node", in **Proceedings of the Sixteenth Annual ESRI User Conference**, EUA
- 42._____, 1996c, "Information Architecture of a Clearinghouse", in **WWW Access to Earth Observation/Geo-Referenced Data Workshop**, World Wide Web Conference, EUA
- 43._____, 1997, "Z39.50 Application Profile for Geospatial Metadata or "GEO"", [documento *online*], versão 2.1b, Rascunho de Revisão Inicial, obtido na Internet na URL <http://130.11.52.178/GEO21a.html> , Virginia, EUA
- 44.NÜRNBERG, P. J., FURUTTA, R., LEGGETT, J. J., MARSHALL, C. C. and SHIPMAN III, 1995, "Digital Libraries: Issues and Architectures", Digital Libraries '95, in **Proceedings of The Second Annual Conference on the Theory and Practice of Digital Libraries**, Texas, EUA
- 45.PIERRE, M. S., 1997, "Z39.50 Explained", [documento *online*], brief frequently asked questions about Z39.50, Blue Angel Technologies Inc., EUA
- 46.ROSS, K., 1996, "Demonstration of Basic and Advanced HTML Tags", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://www2.utep.edu/~kross/tutorial/> , EUA
- 47.SCHWEITZER, P., 1997, "FGDC Metadata FAQ", [documento *online*], documento obtido na
-

Internet na URL <http://geochange.er.usgs.gov/pub/tools/metadata/tools/doc/faq.html> , mantido pelo US Geological Survey Global Change Research Program, EUA

48.SHELLEY, E. P. and JOHNSON, B. D., 1995, "Metadata: Concepts and Models", in **Proceedings of the Third National Conference on the Management of Geoscience Information and Data**, organizado pela Fundação Mineral Australiana, Australia

49.SIRSI, 1996, "Z39.50: Overview and Interoperability", [documento *online*], conferência técnica obtida na Internet na URL <http://fig.cc.kcl.ac.uk:8181/zexi/docs/z.paper.html> ,EUA

50.SPRINGER, G. K. and PATRICK, T. B., 1994, "Translating Data to Knowledge in Digital Libraries", Digital Libraries '94, in **Proceedings of The First Annual Conference of Digital Libraries**, College Station, Texas, EUA

51.XAVIER DA SILVA, J., 1982, "A Digital Model of the Environment: an Effective Approach to Areal Analysis", in **Brazilian Geographical Studies**, Conferência Latino-Americana da União Geográfica Internacional, Rio de Janeiro

52._____, 1987, "Semântica Ambiental : uma Contribuição Geográfica", in **Anais do II Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente**, Clube de Engenharia/UFRJ, Rio de Janeiro.

53._____, 1995, "A Pesquisa Ambiental no Brasil: uma Visão Crítica", in **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**, org. Christofolletti et al., Ed. Hucitec - Comissão Nacional do Brasil da União Geográfica Internacional, Brasil

54._____, 1998,

55.Z39.50 MAINTENANCE AGENCY, 1998, "About Profiles", [documento *online*], documento obtido na Internet na URL <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/profiles/about.html> , EUA
