



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

**CELY MARTINS SANTOS DE ALENCAR**

**MAPAS TOPOGRÁFICOS: METADADOS E AS REGRAS DE  
CATALOGAÇÃO PARA O ACESSO EFICIENTE À INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

**MARÍLIA/SP  
2014**

**CELY MARTINS SANTOS DE ALENCAR**

**MAPAS TOPOGRÁFICOS: METADADOS E AS REGRAS DE  
CATALOGAÇÃO PARA O ACESSO EFICIENTE À INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - UNESP, *Campus* Marília, como requisito para obtenção de título de Doutora em Ciência da Informação.

**Área de Concentração:** Informação, Tecnologia e Conhecimento.

**Linha de Pesquisa:** Informação e Tecnologia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos.

**Financiamento:** CAPES – PROJETO DINTER Unesp/UFC.



**MARÍLIA/SP  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Alencar, Cely Martins Santos de.

A368m Mapas topográficos: metadados e as regras de catalogação para o acesso eficiente à informação geográfica / Cely Martins Santos de Alencar. – Marília, 2014.  
180 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2014.

Bibliografia: f. 162-171.

Orientadora: Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos.

Projeto de Doutorado Interinstitucional (DINTER) – Convênio UNESP e UFC

Apoio financeiro: CAPES.

1. Mapas topográficos. 2. Catalogação – Mapas. 3. Catalogação descritiva. 4. Metadados. 5. Padrões de metadados. 6. Informação e tecnologia. I. Título.

UNESP/BC

CDD 025.346

**CELY MARTINS SANTOS DE ALENCAR**

**MAPAS TOPOGRÁFICOS: METADADOS E AS REGRAS DE  
CATALOGAÇÃO PARA O ACESSO EFICIENTE À INFORMAÇÃO  
GEOGRÁFICA**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Plácida Leopoldina V. A. da Costa Santos** (Orientadora)  
Universidade Estadual Paulista – Unesp, SP

---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Rachel Cristina Vesú Alves**  
Universidade Estadual Paulista – Unesp, SP

---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Virginia Bentes Pinto**  
Universidade Federal do Ceará – UFC, CE

---

**Prof. Dr. Marcos Luiz Mucheroni**  
Universidade de São Paulo- ECA-USP, SP

---

**Prof. Dr. Homero Fonseca Filho**  
Universidade de São Paulo- EACH-USP, SP

Marília, julho de 2014.

**Dedicatória**

*Aos meus pais **Helder** e **Marliete***

*Aos meus amores **Daniel Alencar**, **Matheus** e **Daniel Filho***

*Obrigada pelo incentivo em todos os momentos!*

## **Agradecimentos**

Ao Senhor **Jesus**, por me dar força e amor incondicional, que me fizeram chegar até aqui.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Plácida Santos Leopoldina V. A. da Costa Santos** - minha orientadora - pelo incentivo e orientação segura, pela competência com que conduziu os meus estudos e, sobretudo, pela amizade.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. **Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti**, por ser um referencial de competência e dedicação na viabilização deste projeto DINTER Unesp/UFC e sua contribuição no aprimoramento das pesquisas em Ciência da Informação no Brasil.

Às profas. **Virginia Bentes** e **Lídia Cavalcante**, pela brilhante atuação na condução do DINTER Unesp/UFC.

Aos professores, **Dr. Marcos Mucheroni** e **Dra. Rachel Alves**, pela disposição em participar da banca de qualificação e de defesa, e ao prof. **Dr. Homero Fonseca Filho** pela gentileza em aceitar fazer parte da banca de defesa.

Aos meus amores **Daniel Alencar**, **Matheus** e **Daniel filho** pelo amor, pela paciência e pelo respeito nas horas de ausência.

Aos meus pais, **Marliete** e **Helder**, e a **Olinda Alencar**, os pilares da minha caminhada acadêmica!

Aos meus amigos **Fátima Costa**, **Nemésio** e **Thiciane** pela amizade e conversas tão enriquecedoras que preencheram os dias de solidão.

Aos meus colegas do DINTER: **Ariluci**, **Fátima Costa**, **Gabriela**, **Thiciane**, **Henry**, **Gracy**, **Jefferson**, **Heliomar**, pelo convívio enriquecedor

Aos colegas da Biblioteca de Estudos e Aplicação de Metadados (**BEAM**), pela oportunidade em fazer parte desse grupo, e ao **Felipe Augusto Arakaki**, pela troca de conhecimentos em Catalogação, por suas correções e normatização.

Ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – **IPECE**, na pessoa de **Cleyber Nascimento de Medeiros**, pela mediação na disponibilidade das informações geoespaciais do estado do Ceará.

À **Universidade Federal do Ceará** e à **Universidade Federal do Cariri** pela oportunidade e apoio na realização desta pesquisa.

À **coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES)** pelo subsídio e apoio financeiro.

A todos os **professores da Pós-Graduação em Ciência da Informação (Unesp/FFC-MARÍLIA)** pela dedicação e ensinamentos.

À **Pós-Graduação em Ciência da Informação (Unesp/FFC-MARÍLIA)** e todos os seus atenciosos funcionários.

**Muito Obrigada!**

*“O mapa é a expressão formal dos numerosos relacionamentos entre os indivíduos, a sociedade e um território topograficamente definido, cuja aparência é resultado de ação e cuidados especiais, de favores naturais e humanos e da combinação de ambos”  
(adaptado de CURY, 2004, p.331).*

ALENCAR, C. M. Santos. **Mapas topográficos: metadados e as regras de catalogação para o acesso eficiente à informação geográfica.** Marília: Unesp, 2014. 179f. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – DINTER – Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade Federal do Ceará (UFC).

## RESUMO

A crescente disponibilidade de dados geoespaciais, a diversidade de ambientes de informação geográfica e os contínuos avanços tecnológicos têm possibilitado o desenvolvimento de aplicações e de metodologias de tratamento descritivo, como é o caso dos padrões de metadados, permitindo novas abordagens práticas, principalmente em meio eletrônico. As agências governamentais, como grandes produtores, estão sendo instadas para que façam suas publicações de forma aberta, transparente e processável por máquina. O acesso, o uso e o reuso dos recursos geográficos, no entanto, dependem da padronização e das especificações técnicas. Os mapas topográficos são recursos oriundos das técnicas da Cartografia e se configuram como itens de referência, com atributos e especificidades na representação do território, sendo fundamentais às políticas públicas. Com o surgimento de vários padrões de metadados, evidencia-se que os materiais cartográficos carecem de estudos sobre a compatibilização de formatos e adequação de esquemas de descrição. A partir da definição de registros de metadados para atender às necessidades específicas, tem-se o seguinte questionamento: como descrever eficientemente os materiais cartográficos, mais especificamente, os mapas topográficos em ambiente digital? A tese é de que a apresentação de mapas topográficos em informação acessível, por meio de descrições adequadas e unívocas, facilite a sua identificação e localização, permitindo o instanciamento para acesso, uso e reuso desse recurso. Propõe-se analisar o referencial teórico da Catalogação que orienta a construção padronizada, de modo a fornecer os princípios e valores fundamentais ao registro dos mapas. Assim, o objetivo geral é contribuir com a descrição de qualidade dos mapas topográficos de modo a atender a necessidades específicas e a proporcionar a interoperabilidade. Para se atingir os objetivos delineados, foram realizadas análises do esquema de descrição do perfil MGB ao AACR2r e da correspondência entre o perfil MGB e o Formato MARC 21. Como resultados, apresenta-se a sistematização das relações entre esses esquemas e padrões, dando subsídios ao desenvolvimento de ferramentas de conversão, o que comprova a tese de que descrições adequadas e unívocas oriundas dos princípios e valores da catalogação conferem ao padrão maior uniformidade e possibilitam a construção de catálogos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mapas Topográficos. Metadados Geográficos. Tratamento Descritivo da Informação. Padrões de Metadados. Informação e Tecnologia.

ALENCAR, C. M. Santos. **Topographic maps: metadata and cataloguing rules for efficient access to geographic information.** Marília: Unesp, 2014. 179f. Report Doctoral Qualification - Graduate Program in Information Science - DINTER - Paulista State University (Unesp) and Federal University of Ceará (UFC).

## **ABSTRACT**

The growing availability of geospatial data, the diversity of geographic information environments and the continuous technological advances have enabled the development of methods and applications for descriptive treatment. That is the case of metadata standards allowing new practical approaches, especially in a digital environment. Government agencies, as major producers of cartographic material, are demanded to publish it in an open, transparent and machine-processable form. The access and use of these resources depend on proper standardization and technical specifications. Topographic maps are resources resulting from cartographic techniques and constitute reference items, with attributes and specificities that represent the territory, and are essential for public policies. The occurrence of various metadata standards indicates that the cartographic materials require studies about formats' compatibility and adequacy of description schemes. From the definition of metadata record, in order to meet specific requirements, emerges the question of: how to efficiently describe the cartographic materials and, more specifically, digital topographic maps? The thesis is that the presentation of digital topographic maps in an accessible format, with appropriate and unambiguous descriptions, facilitates their identification and location and, ultimately, its use. The proposition of this thesis is to analyze the theoretical Cataloguing framework that guides the standardized construction, in order to provide the fundamental principles and values to maps registry. The main goal is to contribute to the proper description and quality of Topographic Maps to meet the specific requisites and provide interoperability. In order to achieve this goal, analyses were made about the description scheme of the MGB to AACR2r profiles and the correspondence between the MGB profile and the MARC 21 format. As a result, a systematization of the relationships between these schemes and standards are presented, providing elements for the development of conversion tools. This proves the thesis that proper and unambiguous descriptions, coming from the principles and values of the cataloguing, lead to a great consistency of the standard, allowing the construction of catalogues.

**KEYWORDS:** Topographic Map. Geographical Metadata. Information descriptive treatment. Metadata Standards. Information and technology.

ALENCAR, C. M. Santos. **Mapas topográficos**: metadatos y reglas de catalogación para el acceso eficiente a la información geográfica. Marília: Unesp, 2014. 179f. Tesis Doctoral - Programa de Posgrado en Ciencia de la Información – DINTER – Universidad Estadual Paulista (Unesp) y Universidad Federal de Ceará (UFC).

## RESUMEN

El aumento de la disponibilidad de los datos geoespaciales, la diversidad de ambientes de información geográfica y los continuos avances tecnológicos, han posibilitado el desarrollo de aplicaciones y metodologías de tratamiento descriptivo, como en el caso de los estándares de metadatos, lo que permite nuevos enfoques prácticos, principalmente en el ámbito electrónico. Los gobiernos, como grandes productores están siendo convocados para publicar estos datos de forma abierta, transparente y procesable por máquina. El acceso, el uso y la reutilización de esos recursos, sin embargo, dependen de la estandarización y de las especificaciones técnicas adecuadas. Los mapas topográficos son recursos oriundos de las técnicas de Cartografía y se configuran como ítems de referencia, con atributos y especificidades en la representación del territorio, fundamentales para las políticas públicas. Con el surgimiento de varios modelos de metadatos, se hace evidente que los materiales cartográficos carecen de estudios sobre la compatibilización de formatos y adecuación de esquemas de descripción. A partir de la definición de registros de metadatos para atender a las necesidades específicas se obtiene el siguiente cuestionamiento: “¿Cómo describir eficientemente los materiales cartográficos, específicamente los mapas topográficos en ambientes digitales?” En teoría la representación de mapas topográficos digitales en información accesible, por medio de descripciones adecuadas y unívocas, facilita su identificación y localización, lo cual permite una mejoría en el acceso, uso y reutilización de ese recurso. Ésta tesis se propone realizar un análisis del referencial teórico de la catalogación que orienta la construcción estandarizada, y así, establecer los principios y valores fundamentales al registro de los mapas. Su objetivo general es contribuir con una descripción adecuada y de calidad de los Mapas Topográficos que atienda a las necesidades específicas y que proporcione la interoperabilidad. Para alcanzar este objetivo, se realizó un análisis sobre el esquema de descripción de perfil de los MGB (Metadatos Geoespaciales de Brasil) a las AACR2r (Reglas de catalogación Angloamericanas, segunda edición revisada) y de la correspondencia entre el perfil MGB y el Formato MARC 21 (Catalogación legible por Ordenadores). Como resultados, se presentan la sistematización de las relaciones entre esos esquemas y estándares, dando subsidios al desarrollo de herramientas de conversión, lo que comprueba la hipótesis de que las descripciones adecuadas y unívocas oriundas de los principios y valores de la catalogación, conceden al estándar, más uniformidad y hacen posible la construcción de catálogos.

**PALABRAS CLAVE:** Mapa Topográfico. Metadatos Geográficos. Tratamiento Descriptivo de la Información. Estándares de Metadatos. Información y Tecnología.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Panorama da tese: mapa conceitual	26
Figura 2	–	Algumas categorias de informações geográficas	36
Figura 3	–	Entendimento do dado, da informação e do conhecimento no contexto geográfico	40
Figura 4	–	Relação entre dado, informação, conhecimento e sabedoria	42
Figura 5	–	Articulação das cartas ao milionésimo no Brasil	51
Figura 6	–	Articulação das cartas ao milionésimo no Ceará	52
Figura 7	–	Acervo de mapas dos municípios do Polo Costa do Sol – Ceará	54
Figura 8	–	Mapa topográfico de Barroquinha/ Chaval/ Camocim - integrantes do Polo Costa do Sol	55
Figura 9	–	Evolução das técnicas de publicação de mapas	62
Figura 10	–	Arquitetura de aplicações de SIG orientada a serviços <i>web</i>	64
Figura 11	–	Unidades Geoambientais do Ceará, por meio de geosserviços <i>web</i>	68
Figura 12	–	Rios e bacias hidrográficas no Ceará pelos geosserviços <i>web</i>	68
Figura 13	–	Geovisualização do banco de dados das macrorregiões de planejamento	69
Figura 14	–	Geovisualização dos dados da prefeitura de Santos-SP	70
Figura 15	–	Geovisualização dos dados da prefeitura de Cascavel-PR	70
Figura 16	–	Conjuntos de dados interligados por meio da <i>web</i>	72
Figura 17	–	Mapa conceitual dos componentes da IDE	77
Figura 18	–	Percentuais de domicílios particulares permanentes com o lixo coletado por serviço de limpeza, caçambas, apresentados pelo VINDE	85
Figura 19	–	Categorização dos instrumentos para o domínio cartográfico	91
Figura 20	–	Componentes do processo de catalogação	92
Figura 21	–	Correspondências entre as terminologias alteradas com o RDA	103
Figura 22	–	Elementos de metadados de um mapa impresso	107
Figura 23	–	Processo de formação de metadados geográficos	108
Figura 24	–	Formulário para preenchimentos dos metadados no <i>software QuantumGIS</i>	109
Figura 25	–	Mapa de divisão administrativa da Indonésia	117
Figura 26	–	Estrutura geral do padrão de metadados CSDGM	126
Figura 27	–	Diagrama UML das Seções de Metadados da ISO 19115:2003, com destaque no Perfil MGB	129
Figura 28	–	Mapa conceitual do <i>Crosswalk</i> de Laplant, W. e St. Pierre (1998)	139

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Conceito de mapa, carta, planta e croqui, e suas relações com a escala de apresentação	49
Quadro 2 –	Nomenclatura de cartas no Brasil para diferentes escalas	52
Quadro 3 –	Grupos de informação geográficos e respectivos produtores no Brasil	77
Quadro 4 –	Campos básicos e descrição no formato MARC 21	115
Quadro 5 –	Exemplo de registro em MARC 21 para recurso cartográfico	116
Quadro 6 –	Registro bibliográfico do mapa em MARC 21	117
Quadro 7 –	Perfil MGB sumarizado	133
Quadro 8 –	Diagnóstico da situação de adoção do Perfil MGB	134
Quadro 9 –	Categorização e elementos descritivos para registro de mapas topográficos	143
Quadro 10 –	Elementos descritivos para registro de mapas do perfil MGB	145
Quadro 11 –	Alguns campos do formato MARC 21 para mapas topográficos	147
Quadro 12 –	Registro em MARC 21 para o mapa geológico do Ceará	149
Quadro 13 –	Registro em MARC 21 do mapa topográfico para o tema pavimentação	150
Quadro 14 –	Registro em MGB do mapa topográfico 555-S do Polo Costa do Sol	151
Quadro 15 –	Correspondências entre os formatos perfil MGB e o MARC 21	153

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AACR2r</b>	–	Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª revisão
<b>ANZLIC</b>	–	<i>Australia New Zealand Land Information Council</i>
<b>CEN</b>	–	<i>European Committee for Standardization</i>
<b>CDG</b>	–	Conjunto de dados Geoespaciais
<b>CP-IDEA</b>	–	Comitê Permanente para a Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas
<b>CIM</b>	–	Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo
<b>CONCAR</b>	–	Comissão Nacional de Cartografia
<b>CSDGM</b>	–	<i>Content Standards for Digital Geospatial Metadata</i>
<b>DC</b>	–	<i>Dublin Core</i>
<b>FGDC</b>	–	<i>Federal Geographic Data Committee</i>
<b>FRAD</b>	–	<i>Functional Requirements for Authority Data</i>
<b>FRBR</b>	–	Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos
<b>GNSS</b>	–	<i>Global Navigation Satellite Systems</i>
<b>IBGE</b>	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDE</b>	–	Infraestrutura de Dados Espaciais
<b>IG</b>	–	Informação geográfica
<b>INPE</b>	–	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>INDE</b>	–	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil
<b>ISO</b>	–	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>LC</b>	–	<i>Library of Congress</i>
<b>MARC 21</b>	–	Catálogo legível por computador
<b>MGB</b>	–	Metadados Geográficos do Brasil
<b>OPENGIS</b>	–	<i>Open GIS Consortium</i>
<b>SAIF</b>	–	<i>Spatial Archive and Interchange Format</i>
<b>SCN</b>	–	Sistema Cartográfico Nacional
<b>SIG</b>	–	Sistemas de Informação Geográfica
<b>TIC</b>	–	Tecnologia de Informação e Comunicação
<b>UML</b>	–	<i>Unified Modeling Language</i>
<b>UNRCC-A</b>	–	Comitê Permanente para a Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas
<b>XML</b>	–	<i>eXtensible Markup Language</i>
<b>RDA</b>	–	<i>Resource Description and Access</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	16
1.1 Problema de pesquisa	21
1.2 Justificativa	22
1.3 Hipótese e proposição da tese	23
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo geral	24
1.4.2 Objetivos específicos	25
1.5 Metodologia	25
1.6 Estruturação teórica da tese	26
<b>2 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO GEOGRÁFICO</b>	28
2.1 Do fenômeno geográfico à construção de representações de recursos cartográficos	29
2.2 A caracterização da informação geográfica	35
<b>3 A PRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DE MAPAS TOPOGRÁFICOS</b>	43
3.1 A história da cartografia e o processo de documentação	44
3.2 A documentação cartográfica e os mapas topográficos	47
3.3 Suporte e técnicas para publicação dos mapas	55
3.4 A publicação dos mapas funcionais na <i>web</i>	61
3.5 Os mapas e a sua importância na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)	73
3.6 Os mapas topográficos e a INDE nas políticas públicas	75
3.7 A caracterização das políticas públicas e a informação geográfica	79
<b>4 CATALOGAÇÃO, METADADOS E PADRÕES DE METADADOS GEOESPACIAIS</b>	90
4.1 Catalogação e os instrumentos para o Tratamento Descritivo da Informação	91
4.2 Os instrumentos para a descrição de materiais cartográficos	97
4.3 Metadados – propósitos, tipos e aplicações no domínio geográfico	104
4.4 Os padrões de metadados	112
4.5 Os padrões de metadados geográficos	118
4.5.1 O padrão CSDGM/FGDC (Estados Unidos)	123
4.5.2 O padrão ANZLIC (Austrália e Nova Zelândia)	126
4.5.3 O padrão CEN/TC287 (EUROPA)	127
4.5.4 O padrão ISO 19115/TC211	128
4.5.5 O perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB)	131

<b>5 ANÁLISES DOS ELEMENTOS DESCRITIVOS DO MARC21, AACr2 E PERFIL MGB NA REPRESENTAÇÃO DOS MAPAS TOPOGRÁFICOS</b>	137
5.1 Considerações sobre o método de correspondências entre os formatos de metadados	138
5.2 Categorização descritiva para material cartográfico	141
5.3 Identificação dos elementos descritivos do perfil MGB	145
5.4 Identificação dos campos/subcampos/indicadores do MARC 21 para material cartográfico	147
5.5 Elaboração de registro dos itens selecionados no formato MARC 21	149
5.6 Elaboração de registro dos itens selecionados no perfil MGB	151
5.7 Sistematização das relações existentes entre os registros e comparação dos elementos do perfil MGB com os campos do formato MARC 21	153
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	156
6.2 Delineamentos das conclusões	157
<b>REFERÊNCIAS</b>	163
<b>APÊNDICE A</b>	

# 1 INTRODUÇÃO

Os contínuos avanços tecnológicos e a democratização no acesso à informação potencializaram a disponibilização dos recursos geográficos nos diversos ambientes. Surgem várias iniciativas de formatos de metadados para implantação de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). Esta disponibilidade apresenta um novo desafio relacionado às formas de representação e apresentação da informação geográfica e, por conseguinte, dos mapas.

A informação geográfica é aquela relacionada a uma localização sobre o território. Valorizada em áreas comerciais, como suporte às análises mercadológicas georreferenciadas, e também em áreas científicas e políticas, dando respaldo aos estudos do meio ambiente, pandemias, planejamento urbano, segurança pública, ordenamento e gestão territorial, é um valioso instrumento para subsidiar as políticas públicas.

Desde os anos de 1980, ocorre intensiva demanda pela sistematização e documentação por meio das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). Elas se formam da união de usuários, produtores e reguladores do uso da geoinformação. A utilização de ferramentas como metadados, catálogos *on-line*, visualizadores, entre outros, demanda esforços conjuntos de padronização e criação de políticas públicas para facilitar o acesso e a troca de informações. Os mapas topográficos se enquadram nesse contexto como uma coleção de obras distintas de criação intelectual, com atributos essenciais para os estudos do território.

As informações contidas nos mapas são resultados de diferentes processos de produção, da precisão e acurácia, da escolha do sistema de referência e do interesse das mais variadas esferas: econômica, cultural, política e tecnológica, seja no formato analógico ou no digital. As especificidades das informações contidas nos mapas os tornam documentos singulares na forma de catalogação.

A arte de feitura dos documentos cartográficos (mapas, ortofotos<sup>1</sup> e folhas topográficas) objetiva representar a superfície terrestre, retratar suas características físicas, culturais etc. e passou por mudanças ao longo da sua história. Observando as

---

<sup>1</sup>Ortofotos são fotos corrigidas das deformações presentes na fotografia aérea, decorrentes da projeção cônica, como se o mapa topográfico tivesse sido arrastado do centro para as bordas da foto e das variações do relevo, que resultam em variação na escala dos objetos fotografados, podendo seus elementos ser medidos e vetorizados com precisão. Fonte:mundogeo.com. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2000/12/01/ortofoto-a-mapa-topografico-que-e-um-mapa/>>. Acesso: 28 fev. 2014.

tecnologias utilizadas na produção dos mapas, percebe-se que eles refletem a tecnologia disponível na sua época. A princípio, os mapas eram resultados de observações em campo e feitos manualmente. Posteriormente, foram introduzidos processos de impressão mecânica, o que permitiu a reprodução mais rápida e eficiente dos mapas. Quando surgiram o telescópio de nível, os teodolitos e outros instrumentos, as técnicas de aquisição de dados, elaboração e publicação de mapas foram modificadas, fato que transformou também o modo de catalogar esses recursos. Hoje, computadores e *softwares* são utilizados cada vez mais como meio para a produção, a consulta e a publicação dos mapas.

Ferramentas como o sensoriamento remoto, sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites (*Global Navigation Satellite Systems-GNSS*) e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são exemplos das tecnologias que provocaram essas mudanças. A informação geográfica é definida como aquela informação adicionada de um atributo de referência na Terra, com propriedades de localização. As tecnologias citadas anteriormente são instrumentos valiosos de gestão pública, em virtude da integração de dados como suporte para a identificação de demandas, na constituição de políticas públicas por meio de opções pertinentes e efetivas.

Em virtude do grande número de instituições envolvidas na cadeia de produção/distribuição/uso da informação, cresce também o interesse dessas instituições em organizar, manter e documentar os seus recursos espaciais internamente, e também em fornecer um veículo para expor os ativos de dados comercializáveis externamente, ao contribuir para iniciativas de intercâmbio das informações geográficas através de seus metadados.

Além disso, os metadados têm sua importância reconhecida como crucial na descrição e seleção de dados ativos. A criação de metadados descritivos facilita a descoberta de informações relevantes e reduz a duplicação de dados. A seleção de dados é a atividade que tem como objetivo escolher os dados mais adequados para uma aplicação específica.

Assim, em 2008, o governo federal determinou, por meio do Decreto nº 6.666, o estabelecimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) no Brasil. O governo se mostra interessado na criação da Infraestrutura Nacional de Dados

Geoespaciais e assim, precisa adotar regras, padrões comuns que garantam o armazenamento e a partilha das informações.

Em 2009, a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), vinculada ao IBGE, estabeleceu a INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Geográficos (COMITÉ, 2009) e, na sequência, trouxe a definição do Perfil MGB - Perfil para Metadados Geoespaciais para a realidade brasileira, em consonância com a Norma<sup>2</sup> internacional de metadados definida pelo Comitê Técnico para Informação Geográfica e Geomática (TC 211/ ISO 19115). Com isso, várias iniciativas de IDE nos diversos níveis de abrangência no país começam a ser estruturadas.

Adicionalmente, a CONCAR exhibe o Plano de Ação da INDE, com o intuito de dar as diretrizes para promover a boa organização na geração, armazenamento, acesso, intercâmbio, disseminação e uso dos dados geoespaciais em nível federal, estadual, municipal e distrital.

Segundo a CONCAR (2009, p.73) o termo dados geoespaciais “[...]se refere aos dados que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o georreferenciamento de informações sobre a superfície do território nacional. Constituem os insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas”.

Atualmente, a INDE ainda está no seu ciclo inicial de implementação. O crescimento da adoção de normas internacionais e a produção de regras locais impulsionam a adoção do Perfil Brasileiro de Metadados e a Estruturação de Dados Geoespaciais, o que mostra que a infraestrutura nacional está avançando para a segunda etapa do processo, a migração das instituições produtoras e usuárias para o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) como nó da rede. Nesse esquema de evolução, as extensões das capacidades inicialmente instaladas para novos horizontes de aplicação apontam para o crescimento da preocupação com os usuários nesse processo de migração.

No estado do Ceará, grande parte dos mapas estão dispersos em várias instituições. Os mapas com atributos dos recursos hídricos, por exemplo, estão na Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (COGERH), outros na Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), além da Fundação Cearense de Meteorologia

---

<sup>2</sup>Norma ISO 19115 / TC 211 – Comitê Técnico para informação geográfica e geomática – Metadados.

e Recursos Hídricos (FUNCEME) e do Instituto de Pesquisa Econômica do Estado do Ceará (IPECE), o que ocasiona alguns entraves, pela falta de utilização de um padrão de documentação, com a descrição dos recursos, seguindo as regras estabelecidas pela catalogação. Assim, em 2010, o governo estadual instituiu, por meio do Decreto nº 30.193, o sistema de geotecnologias do estado do Ceará, com o objetivo de promover o ordenamento das informações geográficas de origem estadual e estabelecer a Infraestrutura de Dados Espaciais.

A estrutura das IDE prevê a existência de catálogos de metadados onde possam ser publicadas as características dos recursos geográficos. Estes catálogos possibilitam selecionar conjuntos de dados que atendam a determinados critérios descritos pelos metadados (área de abrangência, forma de execução, data de atualização, nível de detalhamento, entre outros). São utilizadas palavras-chave na descrição do conteúdo.

A catalogação atua na construção de registros descritivos, padronizando as formas de acesso e de recuperação de dados, de informações e de recursos, otimizando as tarefas dos usuários. Aliados ao seu caráter documentário, os mapas apresentam aspectos físicos e de composição, cujo tratamento diferenciado está previsto nos instrumentos de trabalho da catalogação.

Os instrumentos de orientação para a construção de formas de representação da informação e de controle bibliográfico estão consolidados em um dos campos de aplicação da Ciência da Informação, a Biblioteconomia. Entretanto, [...] o tratamento da informação com referências espaciais para a integração de uma vasta coleção de dados, apresenta-se como um grande desafio para a ciência da informação e conseqüentemente para o conhecimento, como aduzem Maceachren e Krakk (2001, p. 2).

O processo de catalogação ocupa-se dos registros bibliográficos de documentos, servindo como base para a interoperabilidade entre ambientes informacionais (FUSCO, 2013 p. 18). Com as inovações tecnológicas, os meios para o acesso e a descrição dos conteúdos estão se modificando, para lidar adequadamente com as novas dinâmicas dos ambientes digitais, considerando a diversidade dos objetos, dos conteúdos e dos suportes.

Estes objetos carregados de dados constituem-se em itens informacionais do tipo mapas e necessitam da elaboração de formas específicas de representação,

consolidadas em registros descritivos que garantem a persistência dos dados e o instanciamento das informações para o acesso e a recuperação de recursos com consistência e integridade.

O termo persistência pode ser entendido como “[...] o armazenamento não volátil de dados, como no disco rígido. O dado é armazenado de modo que a informação não desapareça facilmente [...]” (ALVES; SANTOS, 2013, p. 12), e o instanciamento dos recursos pode ser entendido como “[...] o processo pelo qual a informação persistida atua no acesso aos dados e na recuperação do recurso representado e disponível para uso e reuso em ambientes informacionais digitais (SIMIONATO; SANTOS, 2013 p. 6).

Diante das atuais inovações tecnológicas, são postos alguns desafios para a Catalogação, o que gera mudanças na sua natureza e processos, como a representação dos diversos tipos de materiais e a interoperabilidade de bases informacionais.

As novas tendências da catalogação, como por exemplo, os modelos conceituais de Entidade-Relacionamento, como os FRBR - Functional Requirements for Bibliographic Records (Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos), FRAD - Functional Requirements Authority Data (Requisitos Funcionais para Dados de Autoridade), RFDID (*Functional Requirements for Digital Imagetive Data*) e o *Resource Description and Access* (RDA), com as atuais diretrizes para descrição de recursos, mostram a necessidade de reestruturação dos registros bibliográficos e de estudos mais aprofundados da questão da representação informacional no cenário atual.

Com base nos elementos que permitem sua descrição, a presente pesquisa se debruça sobre o código AACR2r, as diretrizes para descrição de recursos, RDA e os metadados, perfil MGB e MARC21, para tornar a mostra da representação de Mapas Topográficos digitais mais adequada. Para tanto, faz-se uso dos mapas topográficos do acervo do IPECE.

Esta pesquisa traz para a área da Ciência da Informação um primeiro exercício para a discussão do tratamento dos documentos cartográficos na atualidade. Dentro da linha de pesquisa, informação e tecnologia, o projeto se faz viável, com tema relevante, por discutir e analisar o tratamento de recursos informacionais nos ambientes digitais, centrado na informação geográfica, seguindo o princípio de que as

informações ali contidas serviram para a construção do conhecimento, sendo portanto temática de grande interesse investigativo da área.

Acredita-se, portanto, que os métodos, os instrumentos e as práticas da catalogação na documentação dos produtos topográficos possibilitarão uma representação de qualidade, contribuindo para o desenvolvimento dos catálogos de metadados geográficos brasileiros e, assim, concorrendo para a consolidação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.

### **1.1 Problema de pesquisa**

Na pressuposição de que a adoção de novas de formas de representação no tratamento descritivo da informação e nas metodologias explicitadas nos códigos está consolidada na Ciência da Informação, no sentido de favorecer o acesso e a recuperação da informação (ALVES, 2010; SANTOS e CORRÊA (2009); FUSCO, 2010; FREITAS, 2005; RIBEIRO, 1995; 1996, 1997, 1999; SIMIONATO, 2012; NOGUERAS-ISSO, ; ZARAZAGA-SORIA; MURO-MEDRANO, 2005; VARDAKOSTA, KAPIDAKIS, 2013) e de que a implantação de Infraestruturas de Dados Espaciais é fundamental para a democratização da informação e efetiva nas políticas públicas direcionadas ao território e meio ambiente (WILLIAMSON, I.P.; RAJABIFARD, A.; BINNS, A. 2006; RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I. P. (2001), NEBERT, 2004, MONTVILOFF, 1999; ONSRUD, 2001), expressa-se como problema de pesquisa: como descrever eficientemente os materiais cartográficos, mais especificamente, os mapas topográficos em ambiente digital, considerando os instrumentos da catalogação, de modo a possibilitar a migração dos registros em formato MARC 21 para o formato definido no perfil MGB?

A maioria dos órgãos brasileiros ainda não catalogou seus acervos no perfil MGB e algumas instituições utilizam o padrão *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM)<sup>3</sup> ou padrão próprio para a documentação de seus produtos (FREITAS, 2005) e hoje terão que adotar o perfil MGB<sup>4</sup>, como padrão para a documentação dos mapas (CONCAR, 2009).

Assim, outras questões se apresentam como norteadoras da investigação:

---

<sup>3</sup> Padrão adotado nos Estados Unidos pelo Federal Geographic Data Committee (FGDC) e utilizado por alguns órgãos no Brasil.

<sup>4</sup> Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), Conteúdo de Metadados Geográficos homologado no Brasil em 2009.

- 1) Quais características e especificações das informações geográficas (mapa cadastral, folhas topográficas) precisam ser descritas para se tornarem mais acessíveis?
- 2) Quais instrumentos e práticas da área da Catalogação são os mais indicados para o tratamento descritivo dos Mapas Topográficos?
- 3) Quais as especificações (regras de estruturação de conteúdo) do perfil MGB (Metadados Geoespaciais Brasileiro)?
  - a. Que requisitos foram considerados na definição do perfil MGB?
  - b. Eles podem ser diretamente adotados nas aplicações dos mapas topográficos na escala de 1:2.000?
- 4) Quais órgãos no Brasil estão adotando o perfil MGB?
- 5) Que metodologia deve ser adotada para permitir a migração de registros para o MGB?

Esta pesquisa se desenvolve a partir da percepção das peculiaridades dos materiais cartográficos, mais precisamente dos mapas topográficos, juntamente com a necessidade da representação com qualidade dos seus elementos, a partir do desenvolvimento de um trabalho de interpretação e elaboração dos mesmos, na caracterização das necessidades informacionais e numa estrutura que garanta a integridade e a qualidade dos recursos.

## **1.2 Justificativa**

As motivações para as dúvidas e reflexões incipientes que fazem parte da construção deste texto foram suscitadas pela experiência do pesquisador no ensino da disciplina de Topografia e pelas práticas de campo na elaboração e uso dos materiais cartográficos, desde o ano de 2000, e acima de tudo pelo maior aprofundamento nas questões da Ciência da Informação e nas observações feitas no tratamento descritivo no domínio bibliográfico e cartográfico, com foco nos mapas topográficos em ambientes digitais.

A qualidade na representação da informação possibilitará maior integridade e aplicabilidade dos mapas topográficos, evitando redundância de trabalho e investimentos recorrentes, além de identificar demandas com origem na informação geográfica e subsidiar as políticas públicas.

A documentação adequada dos dados geoespaciais por órgãos e instituições do governo expande as possibilidades de interoperabilidade, com a capacidade para

desenvolver convenções, assim como a troca de dados, viabilizando a inserção, de fato, das instituições brasileiras na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Uma das conclusões da conferência da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento do meio ambiente foi o reconhecimento de que a qualidade dos dados usados não está adequada e que a sua utilidade está reduzida pelas restrições de acesso ou por falta de padronização dos conjuntos de dados, tornando a disponibilidade da informação geográfica uma questão crítica para a tomada de decisão ambiental. (MARUYAMA; AKIYAMA, 2003) [...]. Assim, foi constatada na Agenda 21 (Conferência do Meio Ambiente de 1992), na seção IV, no capítulo 40, intitulado "Informação para a Tomada de Decisão", a necessidade de se fortalecer as atividades de aquisição de dados geográficos e de melhorar a avaliação e a análise das informações.

Países, organizações internacionais, continentais e nacionais promovem e constituem fóruns, comitês e organizações (legais, técnicas, industriais e acadêmicas), com o objetivo de estabelecer capacidade para a implantação de IDE no monitoramento e preservação do meio ambiente. Assim, foram recomendados na 6ª Conferência Cartográfica Regional para as Américas–UNRCC-A (1997)<sup>5</sup>, o estabelecimento e a coordenação de políticas e padrões técnicos para o desenvolvimento das IDE nas Américas, pelo Comitê Permanente para a Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas (CP-IDEA), do qual o Brasil é parte.

### **1.3 Hipótese e proposição da tese**

O Tratamento Descritivo da Informação (TDI) deve conter um conjunto de elementos necessários que retratem as características dos produtos cartográficos de uma determinada comunidade e garanta a sua identificação, avaliação e utilização consistente. Um conjunto básico é proposto como o núcleo comum aos tipos de produtos geoespaciais, sendo que os mapeamentos especiais, topográficos, requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas peculiaridades.

Assim, a proposição da tese é que: os estudos dos metadados e dos atuais instrumentos disponíveis para o TDI conduzem à representação de qualidade e,

---

<sup>5</sup> Documento disponível em <http://www.cp-idea.org/> Acesso: 20 jun. 2013.

assim, para o estabelecimento de catálogos e intercâmbio de dados. Pelo exposto, a qualidade da representação de mapas topográficos em ambiente digital interfere no acesso à informação, pois descrições adequadas facilitam a identificação, a localização e o acesso aos dados, permitindo o seu instanciamento.

Os estudos sobre metadados e instrumentos para o TDI conduzirão à representação (a codificação da geometria e demais atributos dos objetos geográficos) da apresentação (o conjunto de atributos gráficos ou visuais usados) de qualidade e, assim, para o estabelecimento de catálogos de dados geoespaciais. Os recursos geográficos, mais precisamente os mapas topográficos digitais, são informações de dados geoespaciais de referência que fornecem a geometria e a categorização/classificação necessárias à execução de estudos centrados do território, fundamentais nas políticas públicas.

O foco está na inserção dos Mapas Topográficos Digitais (MTD), alicerçados por um padrão de metadados direcionado à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE - instituída no âmbito do poder executivo federal, pelo Decreto-Lei nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Para isso, é necessária a documentação de forma rápida e exequível. Assim, parte-se das hipóteses iniciais:

- 1) Em sua maioria, as instituições brasileiras produtoras/usuárias da informação geográfica não priorizam as práticas de catalogação na documentação de seus mapas digitais (falta ou deficiência da cultura documental nessa especialidade).
- 2) As informações geográficas (mapas topográficos digitais) precisam ser adequadamente descritas para serem inseridas na INDE.
- 3) A catalogação dos documentos pelo perfil MGB sumariado já habilita a instituição a ser um nó na INDE.
- 4) A qualidade descrita na mostra da representação de mapas topográficos digitais tornará eficiente o acesso à informação geográfica e contribuirá para a preservação desse manancial de conhecimento.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo geral**

Este trabalho tem como objetivo geral contribuir para a qualidade da descrição de mapas topográficos no acesso eficiente à informação geográfica através da análise dos metadados e esquemas contidos no código e formatos AACR2, MARC 21 e no

perfil MGB. Esta pesquisa está centrada nos princípios, nas regras de catalogação, convenções, padrões de metadados e codificações, como elementos centrais.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) Fazer um levantamento das características e especificações dos materiais cartográficos (mapas topográficos) que precisam ser descritos com foco nas suas especificidades;
- b) Identificar quais elementos para descrição de mapas a partir dos instrumentos da catalogação não estão inseridos na elaboração do perfil MGB;
- c) Identificar as estruturas consideradas na elaboração do perfil MGB;
- d) Identificar os elementos dos metadados que sustentam os elementos descritivos disponíveis no código da Catalogação;
- e) Analisar quais elementos possibilitam a migração do formato MARC 21 para o MGB com suporte na elaboração dos metadados, apresentando informações sobre a descrição dos temas, parâmetros cartográficos e dos atributos.

#### **1.5 Metodologia**

A metodologia da pesquisa científica busca expressar os métodos de sustentação teórica para compreensão dos objetos do estudo e os caminhos percorridos para a obtenção dos dados, estruturando os procedimentos a serem realizados com vistas ao alcance das respostas aos questionamentos e aos objetivos propostos.

Esta pesquisa assume características de pesquisa exploratória e prática, na qual buscamos aprofundar os conhecimentos relativos ao entendimento através da análise exploratória e descritiva da literatura disponível sobre o tema proposto, o que permitiu construir conhecimento teórico sobre as teorias, os princípios, os fundamentos e as práticas da catalogação que orientam a construção, a apresentação de representações, auxiliando, assim, na compreensão do problema proposto e na obtenção dos resultados. Com efeito, para a realização da metodologia, seguiram-se as etapas:

- 1 Levantamento bibliográfico a fim de identificar os conceitos de dado, informação e conhecimento, advindos da Ciência da Informação (BORKO, 1968; BUCKLAND, 1991; SARACEVIC, 1995; CAPURRO (2003); CAPURRO; HJØRLAND, (2007) e

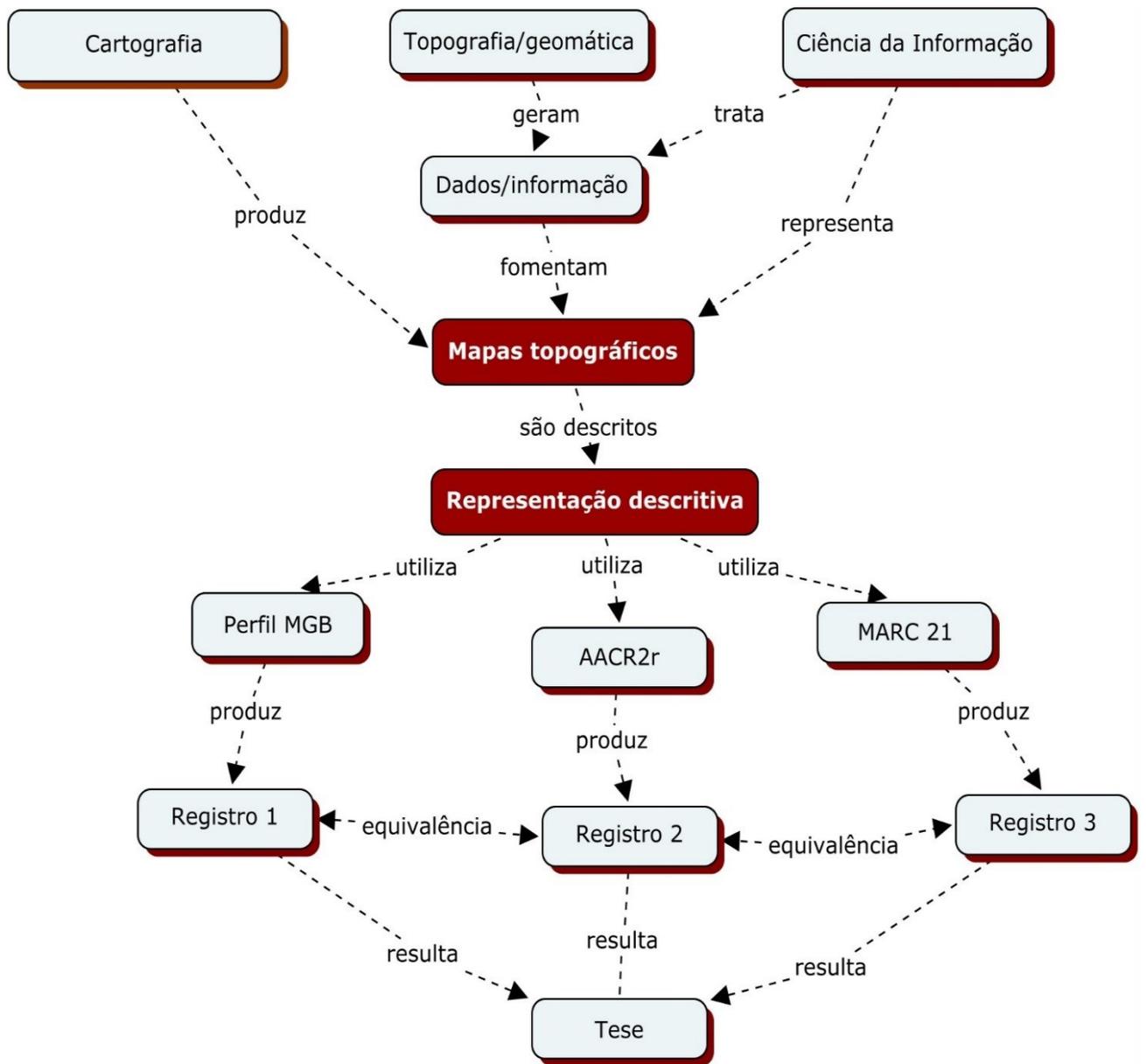
no campo de estudo do Geoprocessamento (RIBEIRO, 2002; CÂMARA e MONTEIRO, 2001; CASTIGLIONE, 2009; LONGLEY *et al*, 2010; CÂMARA *et al*, 1996), buscando compreender o que é a geoinformação ou informação geográfica, numa perspectiva mais epistemológica, com o aporte de conhecimentos da Ciência da Informação.

- 2 Estudos dos metadados e dos padrões de metadados geoespaciais fundamentados na literatura (ALVES, 2010; SANTOS e CORRÊA, 2009; FREITAS, 2005; NOGUERAS-ISSO; ZARAZAGA-SORIA; MURO-MEDRANO, 2005; RIBEIRO, 1996; SOARES, 1999; VARDAKOSTA, KAPIDAKIS, 2013), sobretudo do perfil MGB (COMITÊ, 2009) e do formato MARC 21, de forma a possibilitar a identificação dos requisitos considerados na definição do perfil MGB e dos elementos que possibilitam a conversão do formato MARC 21 para o perfil MGB.
- 3 Exploração do perfil MGB de metadados existentes hoje no Brasil, fazendo uma análise crítica dos recursos informacionais geográficos criados e aplicados aos mapas topográficos.
- 4 Análise da aplicabilidade dos metadados proposta pelo COMITÊ (2009) para os temas a serem inseridos no catálogo de dados geoespaciais, criando uma estrutura, de forma que demonstrem informações sobre a descrição dos temas, dos parâmetros cartográficos e dos atributos.
- 5 Análises feitas com base no estabelecimento da descrição adequada, adaptada da categorização do perfil MGB, que abrange informações cartográficas mapeadas até a escala 1:2.000, criando, assim, uma estrutura de grupos de temas (infraestrutura, planimétrica e altimétrica), aduzindo informações sobre a descrição dos temas, parâmetros cartográficos e atributos.

## **1.6 Estruturação teórica da tese**

A presente investigação foi estruturada em seis seções; nesta seção, inicia-se com a introdução, onde se contextualiza o tema, com a declaração do problema de pesquisa, hipótese e proposição, os objetivos, a justificativa a motivação e o percurso metodológico. As demais seções estão arranjadas de modo pertinente para que se alcançassem os objetivos propostos. A Figura 1 mostra um panorama da tese.

Figura 1: Panorama da tese: mapa conceitual



Fonte: Elaborado pela autora.

## **2 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO GEOGRÁFICO**

Nesta seção, busca-se compreender, à luz da Ciência da Informação, as bases conceituais sobre dados, informação geográfica e conhecimento, e sua importância para a documentação cartográfica, como elementos essenciais no entendimento da descrição destes recursos informacionais digitais.

## **2.1 Do fenômeno geográfico à construção de representações de recursos cartográficos**

Historicamente, como sinônimo de "informação", a comunidade de Geoprocessamento (ou Geomática) utiliza uma variedade de termos - dado, informação, conhecimento, sabedoria, evidência (LONGLEY, GOODCHILD et al, 2010) - para descrever o registro dos acontecimentos. Aspectos teóricos sobre a informação geográfica ainda são pouco explorados. Por isso, é essencial o desenvolvimento de conceitos à luz da Ciência da Informação, sobretudo com ênfase na Geografia, para se perceber a sua raiz, pois a diferença nos termos, muitas vezes, pode ser significativa para adequada catalogação e documentação.

Dados são considerados matéria-prima essencial na geração da informação (números, símbolos, coordenadas). Na área de Geoprocessamento, podem ser dados chamados de: espaciais, geográficos ou geoespaciais ou georreferenciados. "Dados espaciais são aqueles que descrevem fenômenos associados a alguma dimensão espacial, seja na terra ou não. A medida observada de um fenômeno sobre ou sob a superfície da terra é que se chama dado geográfico ou georreferenciado" (COMITÊ, 2010, p.18). Dados geográficos são muito caros para serem coletados e reunidos, mas fáceis de serem copiados e disseminados. São observações da terra, neutros e sem contexto. "Eles têm origem nos fatos geográficos brutos tal como a altitude num determinado local e data, podendo ser reunidos num banco de dados." (LONGLEY, GOODCHILD et al, 2010). A preservação da integridade dos dados é um requisito crucial. São, portanto, de natureza quantitativa.

Dados são caracterizados por Oliveira (2002, p. 36) como "qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma percepção de determinado fato ou situação". Miranda (1999, p. 284-290) os define como um conjunto de registros qualitativos ou quantitativos conhecido, que, organizado, agrupado, categorizado e padronizado adequadamente, se transforma em informação.

Há várias classificações para os dados geográficos, que podem ser: descritivos, temáticos e temporais. Os descritivos são textos caracterizando o local, como, por exemplo, caatinga e cerrado, que qualificam a paisagem. O adjetivo geográfico qualifica o dado pela localização sobre a superfície terrestre. Por exemplo, coordenadas, divisas, limites etc. São modelados para representar uma geometria (ponto, linha ou polígono) e são armazenados utilizando um sistema de coordenadas (CÂMARA; MONTEIRO, 2001, p. 6).

Os dados temáticos são imagens utilizadas na exibição de alguma área, como, por exemplo, imagens de satélite. Temporais são aqueles que necessitam das dimensões de tempo de validade e de transação, ou seja, o tempo de validade retrata quando o evento aconteceu na realidade, e o tempo de transação representa quando o dado do evento foi armazenado no banco.

Para Câmara e Monteiro (2001, p.7), os dados geográficos podem ser ainda do tipo: temáticos e cadastrais. Os temáticos descrevem a distribuição espacial de um local, expressam de forma qualitativa as informações geográficas (como os mapas de pedologia do solo e a aptidão agrícola de uma região). Os temáticos associam às imagens obtidas por satélites, fotografias aéreas ou *scanners*, os detalhes de uma região. As imagens representam formas e capturas indiretas de informação espacial.

Dados cadastrais estão ligados às benfeitorias inseridas no espaço geográfico, como infraestruturas urbanas, por exemplo. Segundo Câmara e Monteiro (2001, p. 7), “dados cadastrais distinguem-se do temático, pois cada um de seus elementos é um objeto geográfico, que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas”. Os autores citam como exemplo os lotes urbanos, elementos do espaço geográfico que possuem atributos (dono, localização, valor de venda, IPTU etc.), podem ter representações gráficas diversas e produzem documentos diferentes (mapas de escalas distintas).

Por outro lado, dados geográficos são feitos de elementos básicos ou de fatos sobre o mundo físico. Na sua forma primitiva, um datum<sup>6</sup> liga um lugar a outro como uma propriedade descritiva, podendo ser considerado atributo. Os objetos geográficos são identificados pelos seus atributos e possuem dimensionalidade. Quando ocupam duas dimensões, são ditos bidimensionais e referidos como áreas. O termo polígono é usado na Topografia para identificar áreas. Outros objetos são unidimensionais e

---

<sup>6</sup> Um átomo de um dado geográfico (LONGLEY, GOODCHILD et al, 2010).

representados por linhas, como, por exemplos as rodovias, as ferrovias. Outros são adimensionais e referidos como ponto: as árvores.

Outros fatos podem ser desmembrados em componentes primitivos importantes da informação: a altitude, a altura relativa ao nível do mar. Por exemplo, o Pico Alto, localizado no Maciço de Baturité, estado do Ceará tem altitude de 1.115 metros acima do nível do mar.

Alguns atributos são ambientais, de natureza física; outros, socioeconômicos. A identificação de um lugar individualiza-o em relação a todos os outros lugares, através do georreferenciamento. Quando se diz que um imóvel está georreferenciado, significa que os atributos que o caracterizam são intrínsecos e o tornam único.

Considerando a visão dos autores Silva (2008) e Câmara e Monteiro (2001), o tipo de dados topográficos (objeto de estudo desta pesquisa) é compreendido como geográfico e descritivo, pois traz a caracterização física do local, e, ao mesmo tempo, pode ser cadastral pois, dependendo da escala, expressa as peculiaridades inseridas no espaço explorado.

Em alguns contextos, a Informação pode ser assumida como dado interpretado, porém sua natureza é bem mais complexa por possuir atributos subjetivos e objetivos, que são interpretações (CAPURRO; HJORLAND, 2007). De maneira geral, a informação geográfica, também chamada de geoinformação, é concebida por meio de dados geográficos e possui atributos que a individualizam em um determinado instante ou intervalo de tempo.

Na literatura sobre a Teoria da Informação, existe uma discussão sobre a natureza conceitual, de que resultaram duas correntes teóricas: uma fundamentada nas noções de Shannon (1949<sup>7</sup>, *apud* FERNEDA 2003) e na cibernética de Norbert Wiener (1961). Shannon defendia a matematização da informação, como a probabilidade de uma sequência específica de símbolos. Para ele, a informação é “algo [que] acrescentado de representação [...] informação, é aquilo que logicamente justifica alteração ou reforço de uma representação ou estado de coisas. As representações podem ser explicitadas como num mapa ou proposição, ou implícitas como no estado de atividade orientada para um objetivo do receptor”. (SHANNON; WEAVER, 1949, p. 3 *apud* McGarry, 1999, p.3)

---

<sup>7</sup> SHANNON, C.; WEAVER, W. (1949). **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press.

Tudo isso foi identificado por Vannevar Bush no problema da explosão informacional como algo a ser solucionado por máquinas, no seu trabalho intitulado *As we may think*, divulgado em 1945. Além disso, a obra *Cybernetics or Control and Communication*, publicada originalmente em 1948, por Norbert Wiener, seguida de *Mathematical theory of communication*, lançada pelos engenheiros Claude Shannon e Warren Weaver, deram início aos sistemas de recuperação da informação. Shannon apresenta-a como um elemento mensurável e dependente do âmbito de seu emissor e receptor.

A segunda tendência teve como fundamento as noções de Mackay<sup>8</sup> (1969). Para ele, a informação implica um significado que pode ser diferente, dependendo do processo que a interpreta. Na concepção de MacKay, a ideia de Shannon poderia ser denominada *informação seletiva*, ou seja, calculada considerando a seleção de mensagens de um conjunto. Ele identificava a existência de outra corrente, denominada de *informação estrutural*, que envolve semântica.

A abordagem objetiva tem convergência com os pensamentos de Vannevar Bush, para o qual o problema da explosão informacional é algo a ser solucionado por máquinas. Já Borko (1968) vai além e diz que a informação é objeto de estudo de uma ciência (Ciência da Informação) que tem como foco a produção, a seleção, a organização, a interpretação, o armazenamento, a recuperação, a disseminação, a transformação e o uso da informação.

No entendimento de Le Coadic (2004, p. 25), a Ciência da Informação “tem por objeto o estudo das propriedades gerais da informação (natureza, gênese, efeito), e a análise de seus processos de construção, comunicação e uso”. Para Borko (1968, p. 3), trata-se de uma Ciência da Informação voltada para “o corpo de conhecimento relacionado à origem, coleção, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação”. Uma vez que suas preocupações podem ser de naturezas diversas, busca aporte em campos com especificidades que auxiliem em suas discussões (SARACEVIC, 1996; LE COADIC, 2004).

Michael Buckland apresentou em 1991 três abordagens para uso das expressões: “informação como conhecimento puro”; “informação como coisa”, registro

---

<sup>8</sup> MACKAY, Douglas. 1969. *Information, Mechanism and Mechanism and Meaning*. Cambridge, MA: MIT Press.

sobre meio físico passível de compartilhamento; “informação como processo”. Essa conotação de informação como coisa alavancou várias críticas, ao permitir a ideia da informação independente da pessoa, tornando-a um fenômeno menos humano e mais objeto, possível de captação, de ser tangível como uma mercadoria.

No estudo sobre epistemologia da Informação Geográfica, Castiglione (2009, p.201) defende que “a informação é compreendida como insumo, cujo acesso e disseminação precisam ser otimizados”. Assim, a informação como processo deve ser direcionada para os sujeitos se informarem, permitir-lhes serem informados, comunicados, no sentido de acesso, transmissão de conteúdos a outras pessoas. Busca um sistema de acesso ao conhecimento; acesso como canal que liga o usuário a novas informações que podem ensejar conhecimento individual, num processo de criação e recriação.

Na ideia da informação como coisa, proposta de Buckland, esta é compreendida como algo tangível, sendo possível tocar, medir e fazer sua representação por meio de código, dado, texto, filme etc.

É nessa perspectiva que os sistemas tratam a informação, sendo, portanto, de interesse particular desta pesquisa, não desconsiderando os outros dois aspectos. O ideal é relacionar as três concepções de informação numa perspectiva espiral e dinâmica para entender o vínculo de complementação, onde somente a informação como coisa pode ser acessada, de acordo com Buckland. Essa perspectiva é que possibilita o acesso à informação e a criação de conhecimentos, ao compreender a informação-coisa como consequência da informação-conhecimento.

Como observaram Capurro e Hjørland (2007), não existe um consenso na definição do conceito de informação, sendo cada um deles constituído com base em estruturas teóricas de referência que nem sempre se encontram claramente explicitadas. Há diversos enfoques, e estes adaptam-se mais ou menos adequadamente aos contextos em que a informação está sendo estudada.

A visão que se quer abrangente sobre o fenômeno informacional nesta pesquisa é aproximada da proposta de Buckland ao relacionar o processo informacional e da informação, de forma associada, como objetos suficientemente densos, justificando a consolidação da área científica da Ciência da Informação, e reforça-se por Lena Vânia Pinheiro (2002, p.8), de que a Ciência da Informação nasce “sob a égide da ciência e da tecnologia”. Para a gênese da Ciência da Informação

contribuíram, segundo a autora, o avanço científico e tecnológico, a necessidade de registro e transmissão dos conhecimentos e informações e o surgimento de tecnologias, com destaque para os computadores. Pretende abordar a informação geográfica manipulada pelo Sistema de Informação Geográfica, que está intrínseco aos estudos do geoprocessamento e das geotecnologias.

Uma informação é intitulada geográfica quando associada a uma referência espacial que permite seu posicionamento por coordenadas. Paul Longley, Michael Goodchild, David Maguire e David Rhind (2001) assinalaram que a localização geográfica é o elemento que distingue a informação geográfica de todos os outros tipos de informação, ou seja, é aquela que possibilita uma avaliação de inter-relações ou de sistemas de relações que compõem o espaço geográfico e que dão sentido à análise geográfica de um evento ou de um fenômeno, ao qual a informação alude (CASTIGLIONE, 2009).

Fundamentalmente, o autor verifica que os estudos acerca da geoinformação se encontram em constante transformação e implicam as áreas do conhecimento da Geografia, Cartografia, Geomática e Ciências da Computação, num exercício interdisciplinar ainda não inteiramente integrado.

As expressões geoinformação, informação geográfica, georreferenciada e geoespacial são empregadas como diferentes, no entanto, referem-se a um mesmo significado, ainda que certas correntes de pensamento sobre o assunto considerem que o termo informação geoespacial aluda a um conceito mais abrangente, quase genérico, de informação geográfica. Neste trabalho, a utilização preferencial é pelo termo geoinformação.

Vale ressaltar que o termo georreferenciado, usado para qualificar a informação geográfica, tem ainda outro significado nas ciências agrárias. Trata-se de um procedimento feito nos imóveis rurais para descrição de suas características, limites e confrontações, realizando o levantamento das coordenadas dos vértices definidores e georreferenciados ao sistema geodésico brasileiro, com precisão posicional fixada pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária).

O esforço para conceituar a informação geográfica ou geoinformação parece ser tão complexo, que a primeira impressão é a de haver polissemia na percepção de sua natureza, porque se trata de um conceito nuclear e subordinado às disciplinas de origem (Geografia, Geodésia, Cartografia, Informática, Geomática). Por isso é preciso

explicitar a sua conceituação e inserção num processo mais amplo, fundamentado na ciência, conforme preconiza Michael Goodchild de Geographic Information Science (GIS) [...] como campo da Ciência da Informação, tanto nos aspectos teóricos/epistemológicos quanto nas aplicações e seus impactos na Sociedade (LONGLEY, GOODCHILD, MAGUIRE, RHIND, 2012; p. 13). A Ciência da Informação, por sua natureza interdisciplinar, contribui nas questões relacionadas a Geoinformações, por incorporar uma perspectiva mais epistemológica, como apontado por Castiglione.

[..] a Ciência da Informação, diversos aspectos teóricos poderiam ajudar na iluminação de algumas questões geoinformacionais muito importantes. Vale lembrar que as geoinformações, como se pôde ver em vários momentos da análise histórico-crítica, têm diversos liames com as demandas sociais e com as questões culturais e éticas que se associam a qualquer processo informacional. A própria questão da relação informação-conhecimento, nas geoinformações, não tem sido objeto de destaque nas pesquisas na área, em face da prevalência dos aspectos voltados à implementação prática dos sistemas geoinformacionais. (CASTIGLIONE, 2009, p.337).

## **2.2 A caracterização da informação geográfica**

São observados na literatura diferentes significados para a informação adjetivada de geográfica. É necessário, portanto, fazer uma abordagem teórica para compreender o conceito de informação geográfica, apontando algumas definições e considerações sobre o termo no intuito de refletir sobre o seu significado e as suas derivações, tendo em vista os aspectos informacionais da Ciência da Informação e do Geoprocessamento e das tecnologias de Sistemas de Informação Geográfica.

O termo geográfico, segundo Longley et al. (2001), se refere à superfície e ao espaço próximo da Terra, enquanto o termo espacial se reporta a algum espaço, não somente ao espaço da superfície terrestre. Segundo o autor, está cada vez mais frequente a utilização do termo geoespacial para designar uma região do espaço que compreende a superfície da Terra, seu subsolo e o espaço próximo ao Planeta.

A informação geográfica é a expressão quantitativa e qualitativa de conceitos sobre os diferentes processos físicos e socioeconômicos que se desenrolam na Terra (CÂMARA et al., 2006). Informações como localização, distâncias, áreas são usadas para a ilustração dos fenômenos vinculados à superfície terrestre, sejam eles de natureza física, biológica ou humana. Assim, as informações geográficas podem ser classificadas como topográficas, cadastrais e socioeconômicas.

Observando as perspectivas vistas anteriormente, podemos inferir que o conceito de informação geográfica tem relação estreita com os conceitos advindos da Ciência da Informação. Um mapa é um documento que apresenta a informação geográfica do território, após coletada, produzida e tratada. Contudo, envolve tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, mais especialmente uma identidade, seja ela social, cultural, informacional de um lugar.

Assim, no contexto desta pesquisa, é interessante delinear basicamente três segmentos de informações geográficas: **topográficas de referência; cadastrais urbanas e rurais, e socioeconômicas.**

As **topográficas** descrevem as dimensões, dão orientação e localização procedentes de mensuração por instrumentos. Exemplos incluem tipos de solo, geologia, vegetação. As **cadastrais** descrevem os elementos da apropriação do espaço físico pelos sujeitos, com ênfase nas benfeitorias e em limites de contratos legais. Exemplos incluem lotes, redes de serviço (água, luz, telefonia) e limites municipais. As informações **socioeconômicas** são qualitativas, representativas do tipo de ocupação do território e capturam diferentes aspectos da condição de vida da população. São oriundas de dados obtidos em censos, coleta sistemática, como no caso de segurança pública, educação, transporte, saúde coletiva.

Vale destacar que as categoriais supracitadas contemplam uma estruturação de informações diferente, particular. Na maioria de suas expressões, tal estrutura não é linear, ou seja, não cumpre a mesma função da transferência de conhecimento como na informação textual. Assim, estudos que articulem fenômenos informacionais e geoinformacionais podem ser muito ricos à prospecção de aspectos comuns, destacando a importância do diálogo entre as teorias da Ciência da Informação e o Geoprocessamento. A Figura 2 mostra algumas categorias de informações geográficas importantes para esta pesquisa.

Figura 2 – Algumas categorias de informações geográficas



Fonte: Elaborado pela autora.

Como abordado anteriormente, a informação temática diz respeito aos aspectos qualitativos no espaço geográfico, como, por exemplo, o tipo de vegetação do solo, descreve a distribuição espacial, sobre determinado tema expresso de forma qualitativa. É utilizada na confecção dos mapas temáticos ou de propósitos especiais, feitos para mostrar feições ou conceitos particulares, como, por exemplo, os mapeamentos das bacias hidrográficas.

Já a informação cadastral, diferentemente da temática, tem em cada um de seus elementos um objeto geográfico, que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas”. Por exemplo, os lotes urbanos de um município para cálculos do IPTU.

A informação topográfica é constituída por elementos físicos que servirão de referência na elaboração de documentos geográficos. A dimensão, a localização e a orientação são exemplos desses elementos. Originam-se de levantamentos de campo e utilização de equipamentos topográficos.

Vale ressaltar que Topografia é uma disciplina aplicada, com metodologia prática e teórica para obter dados, precisos, da forma, das dimensões e da localização de uma área limitada da superfície terrestre sem levar em conta a sua curvatura. Segundo BORGES (1977) as palavras *topos* e *graphein* têm origem no idioma grego e significam respectivamente (lugar) e (descrever).

Ademais, a Topografia é um caso particular da Geodésia. São ciências que têm o mesmo objetivo: descrever forma, dimensões e localização de um lugar. No entanto,

diferenciam-se no campo de atuação, pois a Topografia se limita ao estudo dos terrenos e aos cálculos baseados na geometria plana e analítica. No caso da Geodésia, considera-se a Terra como um todo, sua curvatura, proporcionando à Topografia uma rede de pontos os quais são amarrados nos levantamentos topográficos com equipamentos automatizados (SANTOS, 2012, texto nosso do material da disciplina de Topografia).

Nesse contexto, observa-se que os estudos da informação geográfica se concentram numa abordagem eminentemente prática e relacionada às tecnologias de informática como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Entretanto, o processo de construção do conhecimento não acontece de forma linear e nem com a “[...] manipulação das informações nos computadores” (CÂMARA; MONTEIRO (2001, p. 1). O conhecimento assume um papel muito mais importante e subjetivo a ser construído no decorrer do tempo e é fundamental nos prognósticos dos problemas ambientais e da sociedade como um todo. A informação disponível num mapa torna-se conhecimento quando interpretada, experimentada e contextualizada num propósito. A forma como ela é interpretada depende das experiências, valores e cultura de cada um. É a semântica da informação, ou seja, a criação do seu significado, que possibilitará as indicações que nortearão as descrições a serem registradas e preservadas.

Na literatura científica, os estudos da Ciência da Informação mostram que existem várias referências à relação possível entre informação e conhecimento. Em termos sintéticos e contemporâneos, uma pesquisa coordenada por Chaim Zins<sup>9</sup>, mapeou, entre alguns pesquisadores da área, os conceitos-chave da Ciência da Informação. O estudo constitui interessante amostra das perspectivas que fundamentam a produção científica e contemporânea da área e mostra tal indagação ainda como uma questão aberta.

Há um consenso entre os estudiosos de que a informação e o conhecimento estão correlacionados, mas não são sinônimos (LASTRES E ALBAGLI, 1999 *apud* VALENTIM, 2002, p.1). Trazendo os conceitos de “informação” e “conhecimento” das autoras para o contexto geográfico, tem-se como informação a localização e orientação (norte-sul) de uma cidade documentada no mapa e como conhecimento as

---

<sup>9</sup> ZINS, Chaim. Redefinindo a Ciência da Informação: da “Ciência da Informação” para a “Ciência do Conhecimento”. Inf. & Soc.: Est., João Pessoa, v.21, n.3 p. 155-167, set/dez. 2011.

características associadas àquela cidade resultantes das reflexões, da síntese e do contexto sociocultural.

A proposta de Longley, Goodchild, Maguire Rhind (2010, p. 13) diferencia o conhecimento geográfico da seguinte forma: conhecimentos codificáveis e conhecimentos tácitos. Os primeiros, quando transformados em informações, podem ser reproduzidos, estocados, transferidos, adquiridos, comercializados. Em relação aos segundos, a transformação em códigos é extremamente difícil, já que sua natureza está associada a processos de aprendizado, totalmente dependentes de contextos e formas de interações sociais específicas.

A compreensão dos processos cognitivos foi profundamente estudada por Morin (1999). Para esse autor, o conhecimento não se reduz a uma única noção, pois antes se há de conceber nele vários níveis.

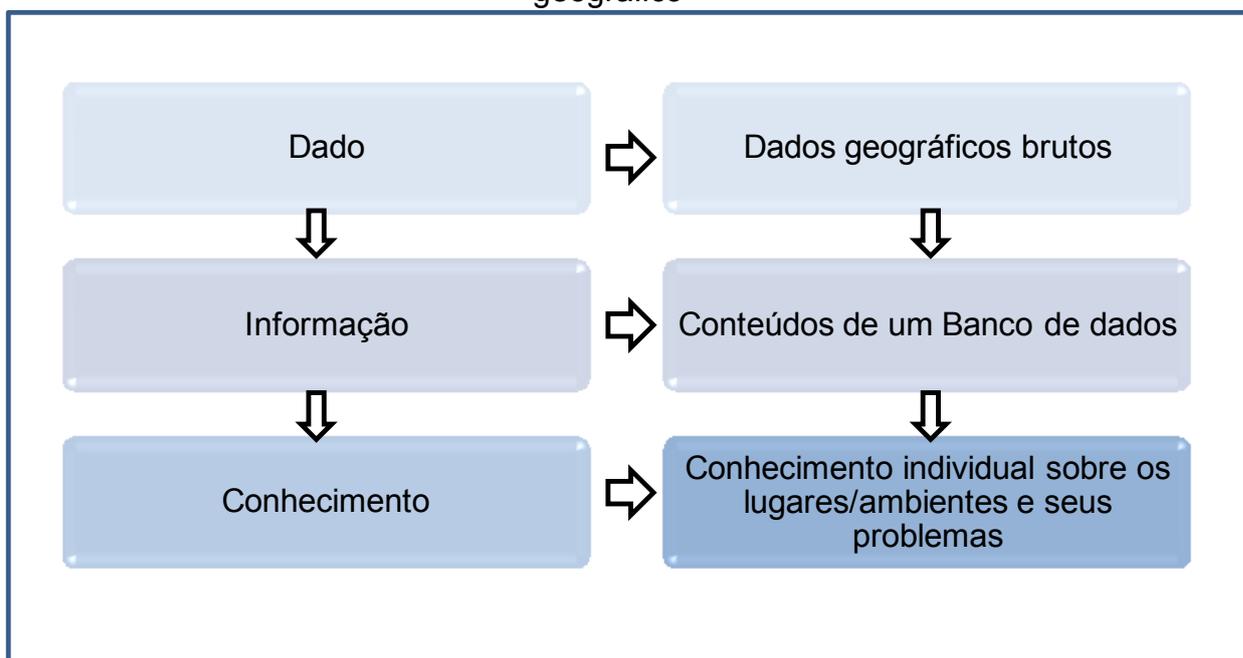
Como todo processo cerebral, o conhecimento humano organiza em representações as informações recebidas e os dados disponíveis. Mas, ao contrário de qualquer conhecimento cerebral (animal), o conhecimento humano associa reflexivamente atividade de computação e atividade de cognição; e produz correlativamente representações, discursos, ideias, mitos, teorias; dispõe do pensamento, atividade dialógica da concepção, atividade reflexiva do espírito sobre si mesmo e sobre as suas atividades. (MORIN, 1999 p. 225).

O pensamento e a consciência utilizam necessariamente os dispositivos linguístico e lógico, ao mesmo tempo cerebrais, espirituais e culturais. Os processos cognitivos são produtores e produtos da atividade hipercomplexa de um aparelho complexo.

[...] todos esses processos tendem a construir traduções perceptivas, discursivas ou teóricas dos acontecimentos, fenômenos, objetos, articulações, estruturas, leis do mundo exterior; dessa maneira, o conhecimento tende a duplicar o universo exterior num universo mental que coloca o espírito em correspondência com o que ele quer ou crê conhecer (MORIN, 1999, p. 226).

Nessas perspectivas, pode-se dizer que o conhecimento se desdobra em: a) uma competência (aptidão para produzir conhecimento) b) uma atividade cognitiva (cognição) efetuando-se em função dessa competência; c) uma sabedoria (resultante dessas atividades). A Figura 3 mostra o enfoque para o entendimento da Informação e do Conhecimento no contexto geográfico.

Figura 3 - Entendimento do dado, informação e conhecimento no contexto geográfico



Fonte: Elaborado pela autora.

Vários autores procuram sistematizar teorias e conceitos que fundamentam a compreensão do que seriam conhecimento e sabedoria. “Em busca de respostas, surgiram as abordagens a partir da filosofia ocidental para a compreensão do conhecimento: o racionalismo, o empirismo (NONAKA; TAKEUCHI (1997, p. 16) e a fenomenologia (JOHANNES HESSEN, 1999).

O racionalismo, segundo Hessen (1999, p.4), “é o ponto de vista epistemológico que enxerga no pensamento, na razão, a principal fonte do conhecimento humano”. Nonaka e Takeuchi (1997) defendem a ideia de que o verdadeiro conhecimento não é produto da experiência sensorial e sim de um processo cognitivo ideal, onde se deduz a verdade absoluta com suporte numa argumentação racional baseada em axiomas, sendo a Matemática um exemplo típico do racionalismo.

O empirismo é a busca de experiência por métodos individuais para adquirir conhecimento. Como ensina Hessen (1999, p. 5), para o empirismo “a razão não possui nenhum conhecimento *a priori*, e que a cognoscente não retira seus conteúdos da razão, mas exclusivamente da experiência”.

Para Johannes Hessen, na fenomenologia o conhecimento advém da percepção do objeto pelo sujeito. Trata, portanto, das relações que são estabelecidas por três elementos, o sujeito, o objeto e a sua apreensão pelo sujeito. Sujeito e objeto,

na visão do autor, permanecem separados, asseverando que o dualismo do sujeito e do objeto pertence à essência do conhecimento.

Assim, a distinção básica entre dado, informação e conhecimento no contexto geográfico está na capacidade de transformação. Primeiro, de forma puramente sintática e segundo pela semântica, ou seja, mediante processamento e análise de dados. O conhecimento parte do acréscimo, da concepção de significados e de contextos, gerados pela informação geográfica após organizada, comunicada, interpretada e aplicada para determinadas finalidades. A manipulação e análises espaciais para o planejamento territorial são bem mais factíveis com a utilização das tecnologias SIG, pois muitas vezes são parte do cenário chamado de gestão da informação, conceito estendido à gestão da informação geoespacial.

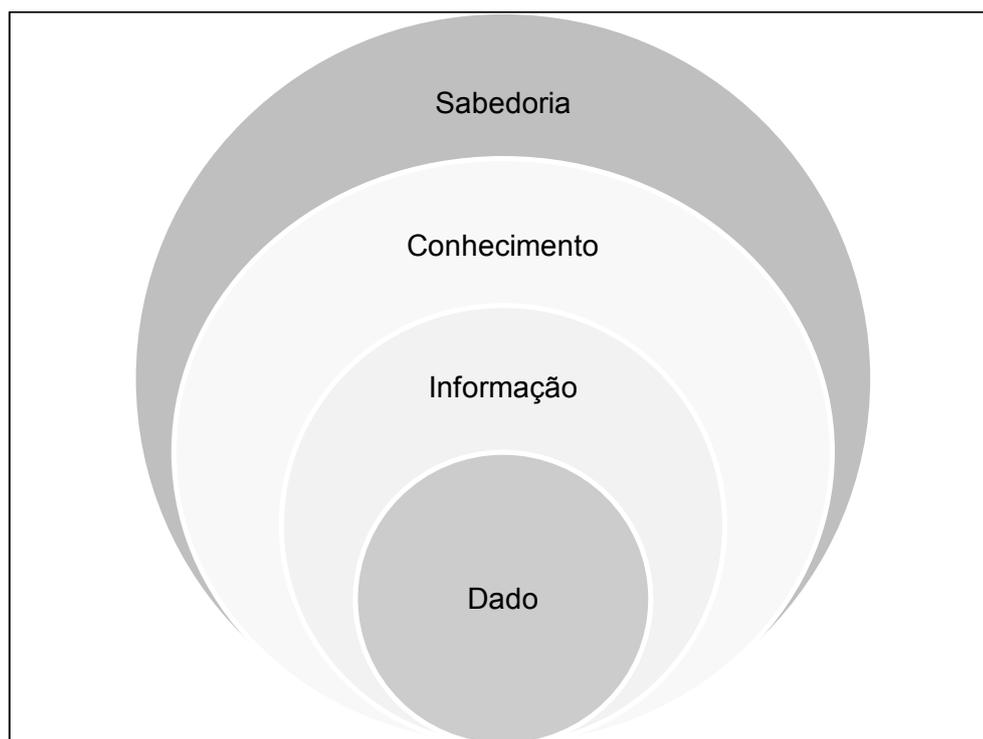
Para o propósito desta pesquisa, é importante considerar que o conhecimento e a informação geográfica são fundamentalmente distintos em pelo menos três aspectos (LONGLEY; GOODCHILD; MAGUIRE; RHIND, 2010 p. 13):

- O conhecimento implica processos humanos no sujeito. A informação existe independente disso, ou seja, o conhecimento está intrinsecamente ligado ao sujeito.
- Não se separa conhecimento do conhecedor. A informação é mais fácil de transportar, receber, transferir.
- O conhecimento requer mais assimilação. É possível apropriar-se de informações conflitantes, mas raramente de conhecimentos conflitantes.

A busca pela conceituação do conhecimento conduz ao que seja sabedoria. Esta é mais bem entendida no plano das tomadas de decisões e das inovações. [...] Baseada em evidências e conhecimentos disponíveis, a sabedoria se manifesta com a compreensão das possíveis consequências. É obtida com procedência nas evidências encontradas nas passagens da informação para o conhecimento, com uma multiplicidade de informações oriundas de fontes diferentes relacionadas com problemas específicos e com uma consistência validada [...]. (LONGLEY; GOODCHILD; MAGUIRE RHIND, 2010 p. 13). A informação passa a fazer parte do processo de criação de significado, a partir do dado organizado e tratado, bem como da capacidade de agregar valor a ela, gerando conhecimento útil à tomada de decisão e à inovação. Exemplos de sabedoria no contexto geográfico são as políticas desenvolvidas, aceitas e efetivadas na sociedade e úteis a todos os interessados.

Finalmente, pode-se dizer que, para se ter informação, é preciso ter dados/fatos, e que estes, ao receberem tratamento e representação, se constituem em informação, que ao adquirir significado atribuído por um sujeito cognoscente passa a ser transformada em conhecimento, que ao ser apropriado e relacionado ao conhecimento prévio (construído ao longo da vida pelo sujeito cognoscente), possibilita a sabedoria numa relação ordenada, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Relação entre dado, informação, conhecimento e sabedoria



Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa concepção, vislumbra-se uma espécie de hierarquia de [...] interdependência conceitual de dado, informação, conhecimento e sabedoria, concordando com o pensamento de Longley, Goodchild, Maguire, Rhind (2010). Apesar das diferenças conceituais, considerando que os sujeitos são os responsáveis por todo o processo informacional, desde a captação dos dados, passando pelo tratamento e manipulação da informação e que, com suporte nos significados atribuídos, ensejam conhecimentos e finalmente, com apropriação e estabelecimento de relações com as evidências do espaço geográfico e seus problemas, há o ensejo de produzir e desenvolver sabedoria e inovação para resolução dos problemas territoriais de forma consistente.

# **3 PRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS MAPAS TOPOGRÁFICOS**

Esta seção discorre sobre a documentação e a delimitação do seu conceito nos dias atuais, com foco nos cartográficos, vistos como instrumento para promover a circulação social do conhecimento geográfico. Destacam-se os mapas, os elementos para interpretação, suportes e técnicas para publicação e uso, como os principais aspectos a serem considerados na representação e apresentação dos mapas.

### **3.1 A história da cartografia e o processo de documentação**

Para tratar e documentar os mapas, existe a necessidade de discorrer um pouco sobre a história da cartografia e sobre o processo de documentação, já que seu desenvolvimento está intrinsecamente atrelado às mudanças tecnológicas ao longo do tempo, as quais influenciaram as representações posteriores, destacando um rápido olhar pelo percurso da produção e classificação cartográfica.

Os estudos sobre o documento na Ciência da Informação mostram que no início do século XX a proliferação, o acesso e a recuperação dos documentos levaram ao questionamento do que seja documento. Os primeiros documentalistas, Paul Otlet e Suzanne Briet desenvolveram a versão chamada de clássica do conceito que deu início à história da *documentação*.

Em sua obra, *Traité de Documentation- Le Livre sur Le Livre*, Otlet se dedica à elaboração de um quadro teórico que permite compreender e classificar melhor o que ele chama de “*massa incoerente*” de documentos, com o propósito de viabilizar a constituição do que denomina de um “*todo homogêneo*” (OTLET, 1934, p. 6), ou seja, daquilo que se imagina ser um estoque de informação organizado e logicamente acessível.

Paul Otlet teve uma visão de *documento* a partir da sua funcionalidade e discutiu se esculturas, objetos de museu e animais vivos poderiam ser considerados documentos. Para ele, “livro” e “documento” se constituem “num suporte de uma certa matéria e dimensão em que se incluem signos representativos de certos dados intelectuais” (OTLET, 1934, p. 43). Como o livro, na sua perspectiva, não abarca outros tipos de documentos, Otlet adota a forma “*livro ou documento*”, mantendo a primeira palavra apenas em regime de conservação dos usos (SAGREDO; IZQUIERDO, 1983, p. 305).

Seguindo a linha de pensamento de Otlet, Suzanne Briet aborda *documento* como evidências físicas organizadas. Define documento como toda base de

conhecimento suscetível de ser utilizada para consulta, estudo ou prova. Propõe, em seguida, outra definição que julga mais atual e abstrata: o documento é todo signo (*ou índice*) concreto ou simbólico, preservado ou registrado para fins de representação, de reconstituição ou de prova de um fenômeno físico ou intelectual. São

Copiados (desenhos, aquarelas, pinturas, estátuas, fotos, filmes, microfilmes), em seguida, selecionados, analisados, descritos, traduzidos (produção de documentários). Documentos relativos a este evento estão sujeitos à classificação científica (fauna) e uma classificação ideológica (classificação). Finalmente, conservação e uso são determinados por meio de técnicas e métodos gerais aplicáveis a todos os documentos. (BRIET, 1951, p.1).

A proposta de Briet traz questões de propagação e acesso à informação, ou seja, os termos *documento* e *documentação* já tinham dado origem à ideia de informação, como é compreendida na sociedade contemporânea.

Buckland, em 1991, questionou o conceito de documento e de documento digital, partindo da compreensão do termo informação, e recorreu à conceituação clássica de documento. Na concepção desse autor, as ideias de Otlet enfatizam a necessidade de definição de documento e documentação, ao incluir objetos naturais, artefatos, obras de artes, assim como textos. Comenta, ainda, que a palavra *documento* foi usada no sentido especializado como vocabulário genérico para denotar objetos físicos informativos.

O autor expressa a solução adotada pelo movimento clássico no uso de *documento* como termo genérico para indicar qualquer recurso informacional físico, em vez de limitá-lo a objetos do tipo texto em meios físicos específicos como papel, papiro, microforma.

Assim, seguindo os pensamentos de Otlet e de Briet, Buckland (1991) questionou qual seria a dicção suficientemente genérica para incluir todas as coisas informativas e não apenas os livros, objeto de certa forma estrito da Biblioteconomia. Traz como possibilidade dividir objetos em: artefatos com intenção de constituir discursos (livros), artefatos que não tinham esta intenção (barcos), e objetos que não são artefatos (antílopes).

Mesmo não tendo conhecido os suportes e as formatações dos meios digitais de hoje, Otlet e Briet, no entanto, parecem ter percebido o essencial: o olhar epistemológico precisa se voltar ao processo informacional de modo mais amplo, e não apenas ao documento em si. Os documentos e seus formatos são circunstanciais à época, pois se transformaram ao longo da história.

Os processos documentais, entretanto, têm algo de mais permanente que parece ligado à sua função social, ao papel que desempenham, e não apenas à informação inscrita, material, mas sim às circunstâncias amplas de sua produção e uso, de sua interpretação, de seu compartilhamento.

Assim, partindo das ideias de Otlet e Briet, observa-se que as ações, produção e uso de interpretação e compartilhamento da informação na sociedade contemporânea são objetos de interesse principal na concepção dos documentos. Os documentos podem ser entendidos como “objetos secundários” derivados do processo informacional, contextualizados historicamente, com formatações específicas (livros, artigos em revistas científicas, mapas, fotos, imagens etc.).

Alguns autores caracterizam o documento em três partes: suporte, meio e conteúdo. Segundo López Yepes (1997), o suporte seria a parte material do documento, ou seja, papel, CD, DVD, parede, tela, qualquer lugar onde a informação possa ser registrada. O meio seria a forma como se irá expressar a informação, ou seja, a linguagem e o conteúdo que seria a própria materialização do que o produtor do documento quis mostrar. A informação contida no documento e passível de análise é o conteúdo.

Ante a emergência deste fenômeno, na metade do século XX, a saída encontrada no domínio bibliográfico foi a cooperação: a publicação das fichas do catálogo da *Library of Congress*<sup>10</sup> (LC), dos Estados Unidos, data de 1905, ao passo que o projeto MARC é do fim da década de 1960 (ROBREDO, 1994). Desde a invenção do computador, na década de 1950, tem-se a influência das tecnologias, como aduz Marcondes (2002):

[...] as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) passaram a ser usadas pelas bibliotecas para prover acesso não só a documentos dos seus próprios acervos, mas também aos armazenados em acervos de outras bibliotecas com Catálogos coletivos e bases de dados automatizadas. (MARCONDES, 2002 p. 42).

Em relação aos documentos cartográficos, também é possível associar as mudanças com a inclusão das TIC, pois as técnicas de publicação dos mapas refletem a tecnologia disponível na sua época.

---

<sup>10</sup> A Biblioteca do Congresso é a mais antiga instituição cultural, sediada em Washington (EUA) e serve como berço das pesquisas. É também a maior biblioteca do mundo, com milhões de livros, gravações, fotografias, mapas e manuscritos em suas coleções. Disponível em [www.loc.gov](http://www.loc.gov) Acesso 08.abri. 2014.

### 3.2 A documentação cartográfica e os mapas topográficos

A técnica produtiva da documentação da informação geográfica (atlas, mapas, ortofotos e folhas topográficas) denominada Cartografia passou por mudanças ao longo da história da humanidade. Os primeiros mapas eram figurativos e esquemáticos, tão misteriosos que eram guardados como tesouro e usados em rituais e cerimônias religiosas; poucos tinham utilização prática (ROBINSON<sup>11</sup> *apud* NOGUEIRA, 2009, p. 1).

Observando as tecnologias utilizadas na produção dos mapas, percebe-se que eles refletem a tecnologia disponível na sua época. Assim, a história da Cartografia teve as seguintes etapas: manual, magnética, mecânica, óptica, fotoquímica e eletrônica digital (ROBINSON, *apud* NOGUEIRA, 2009, p. 2). A princípio, os mapas eram resultado de observações em campo e feitos manualmente, um a um (etapa manual). A introdução da bússola (etapa magnética) representou um avanço tecnológico significativo. Nesse período, tornou-se possível a medição de ângulos. A etapa seguinte foi a introdução do processo de impressão mecânica, que permitiu a reprodução mais rápida e eficiente de mapas. Quando surgiram o telescópio e outros instrumentos ópticos, aumentou a capacidade humana de observação. Outros instrumentos ópticos, como o estereoscópio, foram mudando as técnicas de elaboração dos mapas. A litografia tornou mais fácil e menos custosa a reprodução de mapas. A invenção da fotografia e o posterior uso de fotos aéreas representaram um importante avanço e hoje, com a tecnologia eletrônica, tem-se uma Cartografia transformada.

Desde a civilização grega, que desenvolveu conceitos geométricos e os aplicou na medida da Terra e sua representação, até hoje, os documentos cartográficos são instrumentos de análises espaciais. A técnica de produção da informação geográfica, denominada Cartografia, foi objeto de muitas mudanças ao longo da história da humanidade. Reforçando o que foi dito, "[...] os primeiros mapas eram figurativos, esquemáticos e misteriosos, pois eram guardados como tesouro e usados em rituais e cerimônias religiosas. Estes refletiam as tecnologias disponíveis na sua época." (ROBINSON, *apud* NOGUEIRA, 2009, p. 3).

---

<sup>11</sup> ROBINSON, A. M. et al. **Elements of Cartography**. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1995. 674 p.

Alguns séculos mais adiante, a invenção da imprensa aumentou a velocidade e a eficiência no processo de mapeamento e reduziu custos de produção. Isto permitiu a acessibilidade da população aos mapas, pois não se faziam mais cópias manuais. O meio de armazenamento básico foi o mapa (analógico). Hoje, modernos sistemas de informação, com base em processamento eletrônico de dados, favorecem a documentação cartográfica dentro de seu amplo espectro de produtos.

Ainda, a documentação cartográfica promove a manutenção dos investimentos das organizações em seus dados geoespaciais. Organizações que não documentam seus dados, frequentemente, com o decorrer do tempo, ficam sujeitas à superposição de esforços de coleta e manutenção de dados, vulneráveis a problemas de inconsistências, e, principalmente, pagarão um alto custo pelo não uso, ou emprego impróprio dessa informação. "Um mapa é principalmente um dispositivo de apresentação." (MACEACHREN, 1994 *apud* NOGUEIRA, 2009, p. 32)

Sumariamente, a Cartografia engloba todas as operações que vão desde o levantamento de dados sobre o terreno até a impressão e difusão dos documentos cartográficos. Pode ser operacionalizada em duas etapas distintas. A primeira situa-se no plano do conhecimento aprofundado dos elementos e dos meios gráficos e matemáticos que permitem a transmissão eficaz da informação, abrangendo as operações de aquisição de dados e representação sobre o plano. Nessa etapa, tem-se a Topografia e a Geodésia. A segunda etapa é em nível da execução material, da transformação de uma minuta cartográfica num documento (mapa, carta, plantas, atlas, maquetes e croqui), com os procedimentos de desenho técnico, da Geometria plana e descritiva, e finalmente, a sua manifestação pelos meios usuais de desenho ou de impressão.

No Brasil, os processos para documentação cartográfica, até o final da década de 80, eram todos analógicos. Por volta de 1992, surgiram esforços para automatizar o processo de elaboração dos mapas e cartas, com o auxílio de computador, por meio de programas do tipo CAD (*Computer Aided Design*). Neste período, surgiram, também, estudos direcionados às normas técnicas visando à migração de procedimentos do meio analógico para o meio digital. (CONCAR, 2008)

A documentação cartográfica pode ser em arquivos estáticos, como as cartas, mapas analógicos, plantas, maquetes, atlas convencionais, ou em arquivos digitais e dinâmicos, com a utilização de *softwares* próprios: SIG (Sistemas de Informação

Geográfica), CADD (Computer Aided Design and Drafting) ou *softwares* especializados em ilustração para mapas interativos em meio digital.

Na linguagem verbal, especificamente na língua portuguesa, encontram-se expressões usadas indiscriminadamente como sinônimos para a palavra **mapa: carta, planta e croqui**. "Estes termos estão ligados à escala de apresentação do documento cartográfico [...]." (NOGUEIRA, 2009, p. 34), como expressa o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Conceito de mapa, carta, planta e croqui e suas relações com a escala de apresentação

TERMO	CONCEITO	ESCALAS
Mapa	Informações dos aspectos físicos, naturais e benfeitorias, da superfície terrestre para um fim (cultural, turístico, análises quantitativas e quantitativas genéricas).	1:100.000 ou 1:75.000
Carta	Informações dos aspectos físicos, naturais e benfeitorias, permitindo avaliação de distância, direção, áreas	1:25.000 ou 1:20.000
Planta ou Folha	Informações dos aspectos físicos, naturais e benfeitorias, de áreas mais restritas, com maior granularidade, permitindo avaliação mais precisa de distância, desníveis e áreas num maior nível de detalhe.	1:2.000 ou 1:500
Croqui	Informações dos aspectos físicos, naturais e benfeitorias com uma visão mais grosseira, como se fosse um rascunho	1:2.000 ou 1:500

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Nogueira (2009, p. 34)

As cartas são classificadas segundo as suas afinidades fundamentais, ou seja, o seu objeto. Sendo assim, são duas as classes principais: topográficas, em que figuram essencialmente os resultados de observações da natureza física, como a posição, a forma, a dimensão e a identificação de fenômenos concretos e fixos sobre a superfície terrestre; e as cartas temáticas, em que são representados, geralmente sobre uma carta topográfica, os fenômenos qualitativos e quantitativos, concretos e limitados pela escolha de um tema ou de um assunto particular (solo, vegetação, população).

A planta ou folha topográfica é uma representação exata e detalhada da superfície terrestre, no que concerne à posição, forma, dimensão e desníveis do terreno. Ela implica, além de um conhecimento matemático e físico correto, a modelagem do terreno e uma apreciação correta do valor semântico e de interesse relativo aos elementos cuja medição na folha seja possível. É, assim, um desenho, que permite a construção de infraestruturas urbanas (redes de água, de esgoto e elétrica, pontes e viadutos) com exatidão.

A documentação cartográfica pode, ainda, ser classificada quanto à natureza da informação em: mapeamento básico e mapeamento temático. O mapeamento básico é dividido em cartas sistemáticas e cartas especiais. "[...] a Cartografia sistemática tem por finalidade a representação de um espaço territorial por meio de cartas elaboradas segundo padrões cartográficos oficiais. São séries de cartas gerais, contínuas, homogêneas e articuladas." (EMPLASA, 1993, p.9).

A cartografia especial se constitui de quaisquer mapeamentos extraoficiais, podendo se enquadrar nas especificações técnicas da cartografia sistemática, que em geral se destina a uma única classe de usuários.

Existem várias propostas para definir mapa, carta, folha, entre outros documentos cartográficos. Neste trabalho, serão consideradas as definições adotadas pelo IBGE (1998) para mapa, cartas, fotoíndice, imagem de radar e carta imagem de radar.

Na coleção cartográfica sistemática são utilizadas nomenclaturas na identificação de um mapa, a partir da "Carta Internacional do mundo ao Milionésimo-CIM" uma representação de toda a superfície terrestre recomendada pela UGGI (União Geodésica Geofísica Internacional) na Projeção Cônica Conforme de Lambert com 2 paralelos-padrão na escala de 1:1.000.000. A CIM fornece subsídios para a execução de estudos e análises de aspectos gerais e estratégicos em nível continental e serve também para reconhecer a posição de um mapa no conjunto da Cartografia.

No Brasil, há a bCIMd<sup>12</sup>. Então, na coleção cartográfica, a nomenclatura cumpre a função da identificação do indivíduo no todo e deve fazer parte das informações registradas nos metadados. Cabe, portanto, explicar o significado da

---

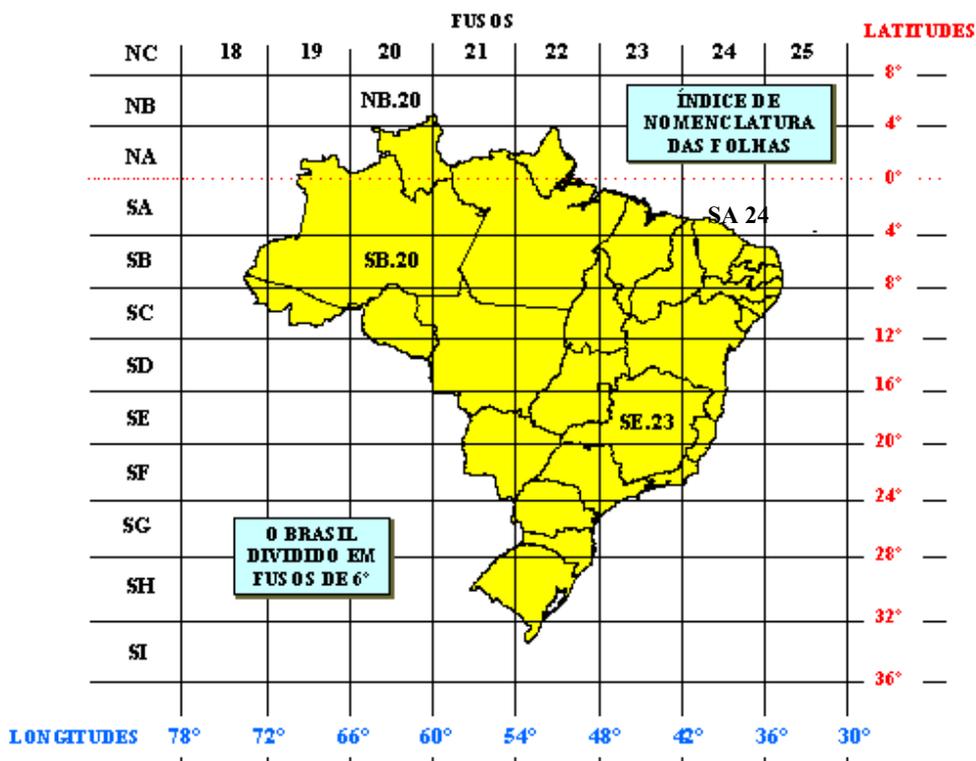
<sup>12</sup> A Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital - bCIMd - é um produto cartográfico do IBGE, que retrata a situação vigente do território na escala de 1:1.000.000, por meio da representação vetorial das linhas definidoras dos elementos cartográficos de referência, agregados em categorias de informação, constantes das 46 folhas que compõem a coletânea da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo - CIM.

nomenclatura e sua função para a localização das áreas mapeadas, padronizando referências cartográficas.

O sistema de referências divide a terra em faixas, que abrangem uma área de 4° de latitude (horizontais) por 6° de longitude (verticais), faixas que correspondem à divisão do globo em coordenadas UTM. As zonas são denominadas pelas letras de A até V, partindo do Equador em direção aos pólos. As calotas polares recebem a letra Z.

Assim, a identificação de uma carta na escala de 1:1.000.000 no globo é dada por duas letras que informam a latitude e por um número que informa a longitude. No caso de uma área que contenha a cidade de Fortaleza, por exemplo, as letras relativas à latitude são SA – a sul do Equador e na faixa A (entre as latitudes 0 e 4 graus, pois cada letra de “A a D” corresponde a 4 graus); e a informação que identifica a longitude é o número 24, pois é a faixa 24 de UTM (entre as longitudes de 40° e 36° graus Oeste). A Nomenclatura para esta carta é SA 24. São ao todo 46 cartas em escala 1:1.000.000 que recobrem todo o território nacional. As cartas na escala do milionésimo que compõem a coleção brasileira mostram, na Figura 5, a distribuição das cartas ao milionésimo no Brasil.

Figura 5 – Articulação das cartas ao milionésimo no Brasil



Fonte: IBGE (1998)

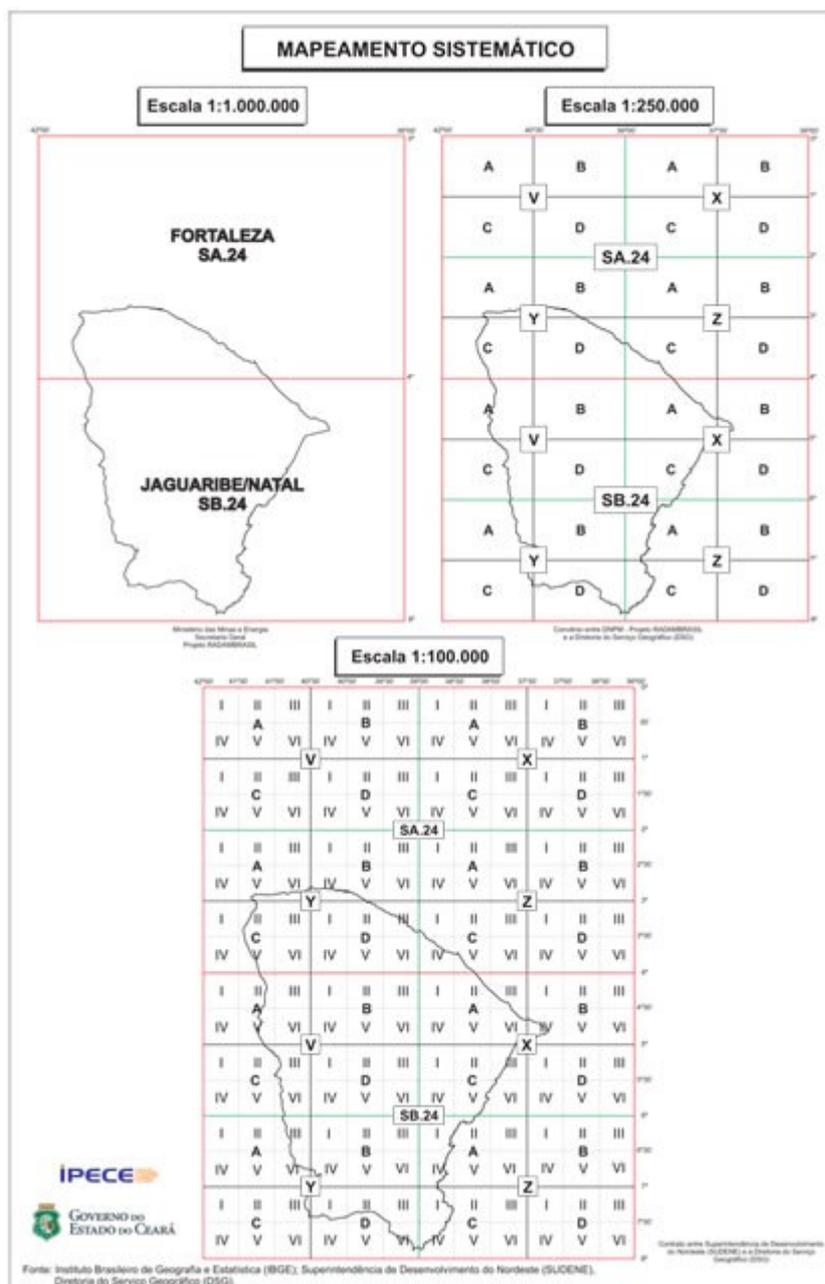
O esquema segue a partir da escala 1:1.000.000 (6° em longitude, 4° em latitude): as cartas são divididas em 4 para conformarem as representações em escalas 1:500.000 (3° em longitude, 2° em latitude), que também se dividem em 4 para conformarem as cartas 1:250.000 (1° e 30 minutos em longitude, 1° em latitude), que por sua vez se dividem em 6 para conformarem os mapas de 1:100.000 (30 minutos em longitude, 30 minutos em latitude), que se dividem em 4 para conformarem os mapas 1:50.000 (15 minutos em longitude, 15 minutos em latitude) e daí por diante. Para que seja mais bem compreendida a distribuição das representações e das escalas na cartografia sistemática, é apresentado no Quadro 2 o esquema na definição de nomenclatura de cartas no Brasil, e na Figura 6, articulações das cartas ao milionésimo no Ceará, onde se encontra Fortaleza, na latitude 3° 59' Sul e na longitude 38°31' Oeste; sua nomenclatura resultante é SA24-Z-C-IV-4-SW.

Quadro 2 – Nomenclatura de cartas no Brasil para diferentes escalas

Nº Folhas	Escala	Índice de Nomenclatura	Mapa índice	Latitude	Longitude
1	1:1.000.000	SD 21	46	4°	6°
4	1:500.000	SD 21-V	154	2°	3°
4	1:250.000	SD 21-V-A	556	1°	1° 30'
6	1:100.000	SD 21-V-A-I	3.049	30'	30'
4	1:50.000	SD 21-V-A-I-1	11.928	15'	15'
4	1:25.000	SD 21-V-A-I-1-NO	47.712	07' 30"	07' 30"

Fonte: IBGE (1998)

Figura 6 – Articulação das cartas ao milionésimo no Ceará



Fonte: IPECE (2007). Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2/base-1>. Acesso em 26 maio 2014

O conhecimento da nomenclatura auxilia na identificação da posição da área do globo representada, assim como de sua escala de representação. É uma das informações de interesse para se registrar no conjunto de dados a serem arquivados sobre um produto cartográfico ou a fonte de uma cartografia digital.

Com as reflexões feitas nessa seção, percebe-se que a busca pela representação e descrição surge da percepção da realidade comunicada a outrem mediante abstrações. A ideia de descrição do espaço geográfico com suporte em conceitos abstratos (representação) é o ponto de partida para a recuperação eficiente

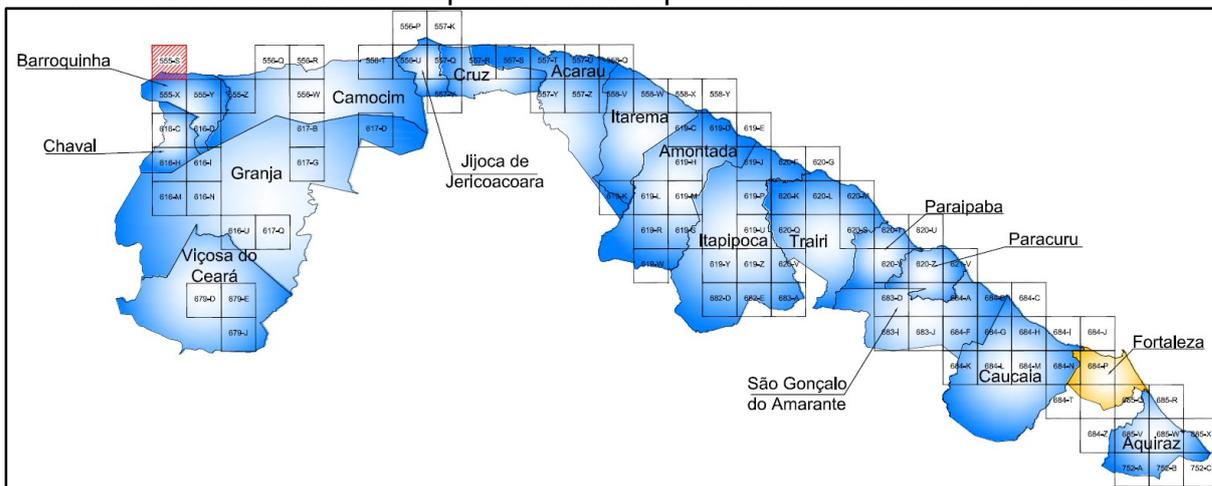
da informação. Conforme McGarry (1999, p.11), "[...] a informação deve receber tratamento para ser compreensível aos seres humanos e ser representada de alguma forma para que seja recuperável."

Para McGarry (1999, p.12) é preciso uma forma de veículo, um atributo essencial para que se possa captar a informação. Por exemplo, na cartografia temática, há convenções e símbolos cartográficos, que são signos, símbolos e sinais, utilizados para representar os elementos desejados. Por exemplo, uma seta apontando para cima é reconhecida como a indicação do norte (orientação no espaço). Existe uma padronização internacional de símbolos e cores para facilitar a leitura e interpretação dos mapas. Da mesma forma, deve existir uma padronização na representação da informação digital, que viabilize a recuperação, em qualquer parte do mundo.

A partir do compreensão dos elementos constituintes dos documentos cartográficos, buscar-se-á apresentar o acervo cartográfico dos municípios do Ceará, Polo Costa do Sol, para possibilitar os estudos dos elementos para a descrição dos recursos informacionais geográficos, no caso, mapas topográficos .

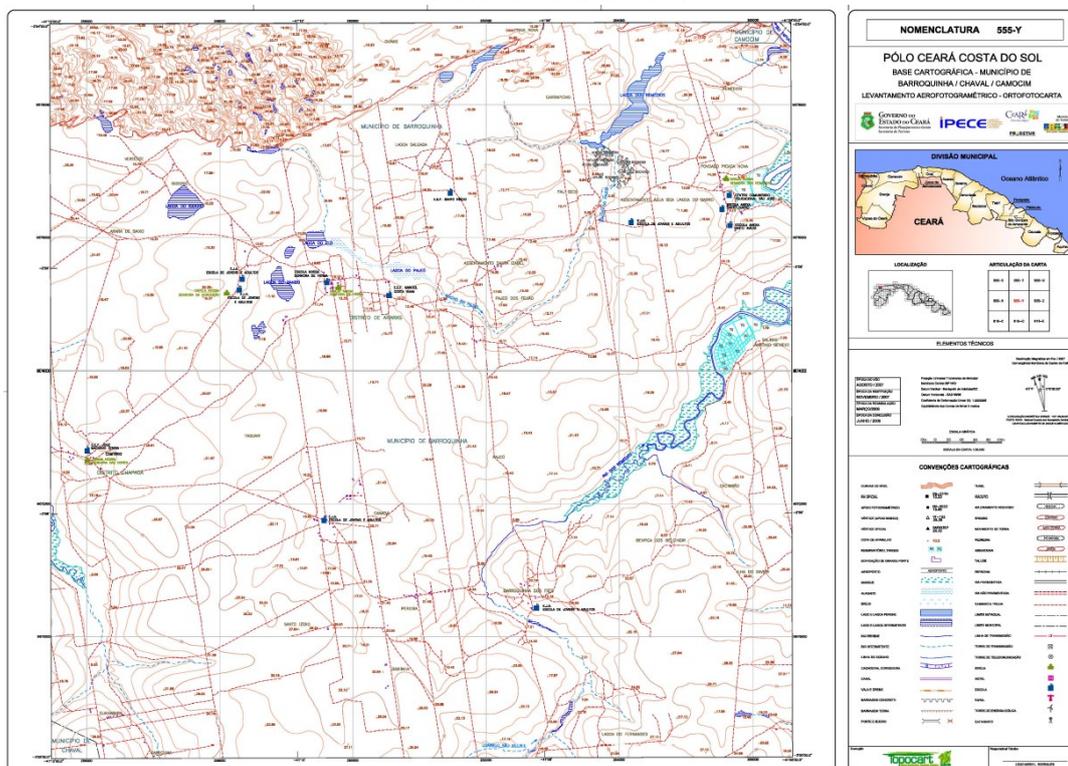
Essa base foi concluída no ano de 2008, tendo sido gerada por levantamento aerofotogramétrico, almejando a elaboração de ortocartas na escala 1:20.000 para a área dos municípios e na escala 1:2.000 para as sedes municipais e distritos, compondo uma sólida base de dados planialtimétricos. Estão na obra do acervo do IPECE os Municípios de Acaraú, Amontada, Aquiraz, Barroquinha, Camocim, Caucaia, Chaval, Cruz, Granja, Itapipoca, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Paraipaba, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, Trairi e Viçosa do Ceará, como pode ser visualizado na Figura 7; e na Figura 8, visualiza-se um item do referido acervo.

FIGURA 7 - Acervo de mapas dos municípios do Polo Costa do Sol - Ceará



Fonte: IPECE (2010). Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/polo-costa-do-sol/>>. Acesso em 05 maio 2014.

FIGURA 8 - Mapa topográfico de Barroquinha/ Chaval/ Camocim - integrantes do Polo Costa do Sol



Fonte: IPECE (2010) Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/polo-costa-do-sol/>>. Acesso em 05 maio 2014

O acervo do IPECE, citado anteriormente, está suportado por tecnologias de informação geográfica livre. Os usuários acessam as informações socioeconômicas e cartográficas georreferenciadas e atualizadas via internet. São ferramentas que auxiliam na constituição do conhecimento, através da gestão eficiente das informações no ambiente digital. Dentre as tecnologias de informação geográfica usadas na gestão da informação, destaca-se o Sistema de Informação Geográfica - SIG - devido à sua capacidade de se adaptar às necessidades dos usuários em inúmeras aplicações, como será visto na próxima seção.

### 3.3 Suporte e técnicas para publicação dos mapas

O conceito mais difundido quando se fala em gestão da informação geográfica na consolidada área de geoprocessamento diz respeito aos Sistemas de Informação Geográfica - SIG. Durante décadas, são aplicados na gestão do território, do meio

ambiente e nos contextos diretamente relacionados à Terra, como Geografia, Geologia, Meio Ambiente etc., tanto na organização e elaboração de bancos de dados cartográficos e alfanuméricos (Cartografia Digital) como nos recursos básicos de inter-relação entre esses dados (*Desktop Mapping*), ou mesmo no estudo das relações topológicas. “[...] O termo Sistema de Informação Geográfica (SIG) é usado para denotar sistemas capazes de relacionar dados cadastrais/atributos e dados geográficos.” (NOGUERAS-ISO et al., 2005)

Por sua natureza interdisciplinar, o SIG foi, nos últimos anos, inserido em outros campos, como nas Ciências Sociais Aplicadas. “[...] Expressa um paradigma entre o tecnológico e o intelectual, fundamentalmente suposto no âmbito das Geociências e Cartografia. É um conjunto de procedimentos técnicos e metodológicos que tratam os dados e, por outro lado, dão enfoque aos estudos da realidade multidimensionais e integrados com o tempo, espaço e os sujeitos que interagem com o território.” (GONZÁLEZ et al 2010)

As primeiras tentativas de automatizar a geoinformação aconteceram na Inglaterra e nos Estados Unidos nos anos 1950, com o objetivo principal de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas. Segundo Câmara (1996), em virtude da precariedade da Informática na época e da especificidade das aplicações desenvolvidas (pesquisa em Botânica, na Inglaterra, e estudos de volume de tráfego, nos Estados Unidos), estes sistemas ainda não poderiam ser classificados como “Sistemas de Informação Geográfica”.

Os primeiros sistemas geográficos surgiram na década de 1960, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. Nos anos 1970 foram desenvolvidos outros e mais acessíveis recursos de *hardware*, tornando viável o crescimento de sistemas comerciais.

A ideia de sobreposição de mapas temáticos diferentes de uma mesma região foi o que originou o *software* de informação geográfica. Nesta época surgiu a expressão *Geographic Information System* (SIG), também começaram a aparecer os primeiros sistemas comerciais CAD (*Computer Aided Design*), utilizados hoje, melhorando muito as condições de elaboração de desenhos e mapas, servindo de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada.

Foi na década de 1980 que a tecnologia de Sistema de Informação Geográfica iniciou um período de acelerado crescimento, limitado pelo alto custo do *hardware* e pelo baixo número de pesquisas específicas sobre o tema.

Observa-se na literatura que a utilização desses sistemas, em termos históricos, foi eminentemente prática e ocorreu sem grandes apoios teóricos. Conforme Goodchild M. F. et al (1999, p. 2), “muito progresso teórico tem sido feito nos últimos anos, como pode ser observado nas conferências e publicações atuais, como o COSIT (*International Conference on Spatial Information Theory*), SDH (*Symposium on Spatial Data Handling*) e outros”.

Os usuários atuais estão modificando suas necessidades informacionais, principalmente em ambientes que associam a informação a referências ao espaço geográfico. "Os componentes dos ambientes digitais resgatam a fase de personalização do conhecimento na sociedade da informação" (LOURENÇO, 2007, p. 67), pois à medida que eles têm à disposição novos elementos e recursos tecnológicos, aumentam as demandas por dados atualizados, por hipertextos, elementos como sons, imagens e vídeos etc. com acesso à informação em tempo real e interativo, mudando assim as demandas informacionais.

Uma das características de um sistema de banco de dados geográficos é a recuperação de informação que satisfaça precisamente as condições formuladas pelo usuário. Para Ferneda (2003), a principal diferença entre os sistemas de recuperação e os sistemas gerenciadores de banco de dados é que no primeiro o usuário recupera a informação sobre um determinado assunto, sem se preocupar com a recuperação de dados que satisfazem a expressão de busca, tampouco de documento.

O autor diz que o fato de o sistema de banco de dados recuperar todos os itens que satisfazem precisamente as condições formuladas pelo usuário na expressão de busca está na natureza dos “conteúdos” tratados. Os conteúdos (dados) são organizados por uma estrutura semântica bem definida.

Nessa perspectiva, os SIG são, por excelência, formas de contextualização da geoinformação, formatações estabelecidas para dar sentido a uma informação que tenha associada a si as coordenadas.

De acordo com Medeiros (2012, p.4), Geoprocessamento é o ramo da área de conhecimento, também denominada de Geomática, que abrange as categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação. Primeiro, as técnicas para coleta

de informação espacial (fotogrametria, sensoriamento remoto, GNSS; topografia, levantamento de dados alfanuméricos). Segundo, as técnicas de armazenamento (banco de dados – orientado a objetos, relacional, hierárquico etc.). Terceiro, as técnicas para tratamento e análise de informação espacial, como modelagem de dados, geoestatística, e por fim, as técnicas para o uso integrado de informação, como os SIG e o *webmapping*.

Para Câmara e Monteiro (2001, p.1), trabalhar com geoinformação significa utilizar computadores como instrumentos que auxiliam na representação de dados espacialmente referenciados.

Portanto, o Geoprocessamento é um campo de estudo bastante avançado de tecnologias, que organiza as informações espaciais para um fim específico. Cada aplicação é executada por um sistema específico, que recebe o nome de Sistema de Informações Geográficas (SIG). A tarefa central é o processamento de dados referenciados, desde a coleta até a geração e a exibição das informações por meio de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais e gráficos, entre outros.

A evolução dos sistemas de informação geográfica está associada a diversas fases de evolução da humanidade em busca da representação do seu mundo real. As primeiras aplicações dos SIG ocorreram no início dos anos sessenta do século XX (ROHM, 2003, p.1) e buscavam soluções para os problemas de gerenciamento de dados espaciais georreferenciados, relativos ao uso da terra, dos recursos naturais e das análises ambientais.

Diversas universidades e instituições se interessaram pelos SIG e contribuíram para o avanço da comunidade de geoprocessamento, desenvolvendo tecnologias como a mesa digitalizadora, os *plotters* e a *Computer-Aided Drafting criada pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology)*. Foi somente nos anos de 1990, no século XX, porém, que a tecnologia de geoprocessamento se consolidou, em função dos avanços da Informática, das linguagens de computação, do sensoriamento remoto e do processamento de imagens, sendo aplicada em diversas áreas na tomada de decisão, como aduzem Calkins e Tomlinson (1977).

“Os Sistemas de Informações Geográficas são sequências ordenadas de operações, desenvolvidas para auxiliar o usuário nas tarefas de observar, coletar, armazenar e analisar dados, com a finalidade de dar apoio aos processos de decisões” (CALKINS E TOMLINSON, 1977 *apud* Rohm 2003, p.5).

Inicialmente, o *software* contemplava as seguintes partes (CÂMARA, et al, 1996, p. 22):

- 1) interface com os usuários;
- 2) entrada e integração de dados;
- 3) transformação ou processamento de dados;
- 4) visualização e plotagem dos resultados;
- 5) armazenamento e recuperação de dados.

A comunicação do sistema com o usuário é feita através da interface. Esta camada faz a interconexão que define a maneira como o sistema é operado e controlado. A camada intermediária é subdividida em três partes: entrada e integração de dados - responsável pela captação e conversão dos dados; consulta e análise espacial - responsável pela execução de análises espaciais, como operação topológica etc; e visualização e plotagem - responsável pelo resultado final do objeto. O último nível é o armazenamento dos dados geográficos, onde os atributos podem ser recuperados. Câmara (2001, p.3) ensina que “cada sistema, em função de seus objetivos e necessidades, implementa estes componentes de forma distinta, mas todos os subsistemas citados devem estar presentes num SIG”.

O conjunto de equipamentos necessários para o desempenho das funções realizadas pelo *software*, em que se pode usar o computador e seus periféricos (impressora, *scanner*, *plotter*) e unidades de armazenamento formam o *hardware*.

Os itens supracitados não garantem a eficiência e a eficácia da aplicação de um SIG. Na verdade, os recursos humanos são essenciais, pois somente as pessoas com metas comuns formam uma organização e mobilizam as ferramentas novas, tornando-as úteis, e as incorporam no seu processo de trabalho. Para isso, é necessário treinamento e capacitação para a maximização de potencial de uso das tecnologias mais recentes.

A qualidade dos resultados com o ferramental está intrinsecamente ligada à construção do conhecimento. Metodologias são aplicadas a partir do conhecimento e experiência do profissional, que, com suporte num objetivo pré-estabelecido, submete seus dados a um tratamento especializado, pois a qualidade dos resultados do SIG não está ligada somente à capacidade de processamento e sofisticação, mas também às experiências do profissional.

Os cinco itens expressos anteriormente possuem características distintas, mas que se relacionam entre si, ou seja, o utilizador de um SIG, com sua experiência de usuário, aplica as metodologias estudadas possibilitando cada vez mais trabalhar com os dados obtidos, utilizando *software* e *hardware* disponíveis para a realização de todas as análises e geração de resultados satisfatórios que atendam às suas necessidades.

Como se percebe, as definições do SIG possuem diversas características que refletem a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia e mostram a interdisciplinaridade de sua utilização. Câmara (1995, p.27) assinala que os sistemas de informações geográficas podem ser divididos em duas gerações:

A primeira geração (“CAD Cartográfico”) caracteriza-se por sistemas herdeiros da tradição de Cartografia, com suporte de banco de dados limitado e cujo paradigma típico de trabalho é o mapa. A segunda geração de SIG (“banco de dados geográfico”) chegou ao mercado no início da década de 1990 e caracteriza-se por ser concebida para uso em ambientes cliente-servidor, acoplado a gerenciadores de bancos de dados relacionais e com pacotes adicionais para processamento de imagens.

No final dos anos de 1990, surgiu a terceira geração de SIG, denominada “Bibliotecas Geográficas Digitais” ou “centros de dados geográficos”, e caracterizada pela administração de enormes bases de dados geográficos, com acesso por redes locais e remotas, com interface por meio da *World Wide Web*. (CÂMARA, 1995, p.28).

Pode-se verificar que a terceira geração se consolidou e está passando por grandes modificações, como apontou Câmara (1995). Nos últimos anos, os sistemas de informações geográficas criaram possibilidades com a utilização de ferramentas que permitem integração com os conceitos de sistemas distribuídos, proporcionando uma interoperabilidade cada vez maior dos sistemas existentes. O surgimento de grandes centros de dados geográficos facilita a disponibilização de informações a um maior número de usuários por meio da *web*.

Na visão contemporânea, em vez de cinco componentes são considerados novos conceitos na composição de um SIG, adaptando o esquema clássico para seis componentes, acrescentando a Geovisualização ou Sistemas de Consultas Visuais como elemento de grande relevância, conforme visto na literatura (GONZÁLEZ *et al* 2010, p. 34).

A principal característica do processo de representação da informação geográfica é a complementação do conteúdo por sua descrição. Com a utilização dos SIG, as feições do mundo real podem ser representadas em diversas camadas de dados relacionados, divididos em dois grupos: o primeiro refere-se às ocorrências e às formas presentes em determinado local, e o segundo descreve, qualitativa ou quantitativamente, tais ocorrências. Este conceito traz parte do mundo real em camadas representativas para cada tipo de informação - tipo de solo, topografia, ruas e distritos. Cada camada está ligada a uma base de dados que conseqüentemente faz parte de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

Nos sistemas de informações geográficas, os dados gráficos são apresentados em modelos do mundo real em forma digital. A sua estrutura pode ser vista na forma vetorial ou matricial (ROHM, 2003, p.6). A estrutura vetorial representa os dados localizados através de pontos, linhas e polígonos, segundo um sistema de coordenadas, como, por exemplo, os desenhos feitos no AutoCAD<sup>13</sup>. A forma matricial divide o objeto de estudo em elementos que compõem uma grade regular. Estes elementos são denominados de células ou *pixels* (contração de *picture elements*). O tratamento de imagens deste tipo requer mais espaço de memória e ferramentas especializadas, geralmente utilizadas em fotografia, pois envolvem cálculos muito complexos, como interpolação, álgebra matricial etc.

A ferramenta computacional fornece a estrutura para a gestão e a conservação da informação geográfica e, em conjunto com a matemática, proporciona os recursos para manipular objetos geométricos que representam características do mundo real, como em estudo socioeconômico, ambiental, político, e servem para uma variedade de aplicações, principalmente acadêmicas, como na arqueologia, ou aplicações na geologia e economia. Para isso, é preciso que os mapas estejam publicados.

### **3.4 A publicação de mapas funcionais na web**

Muito progresso foi alcançado nas últimas duas décadas, com a exploração de tecnologias inovadoras para a publicação de mapas na *web* (GOODCHILD, 2007). Os repositórios de dados espaciais e as bibliotecas de mapas, mais conhecidos como

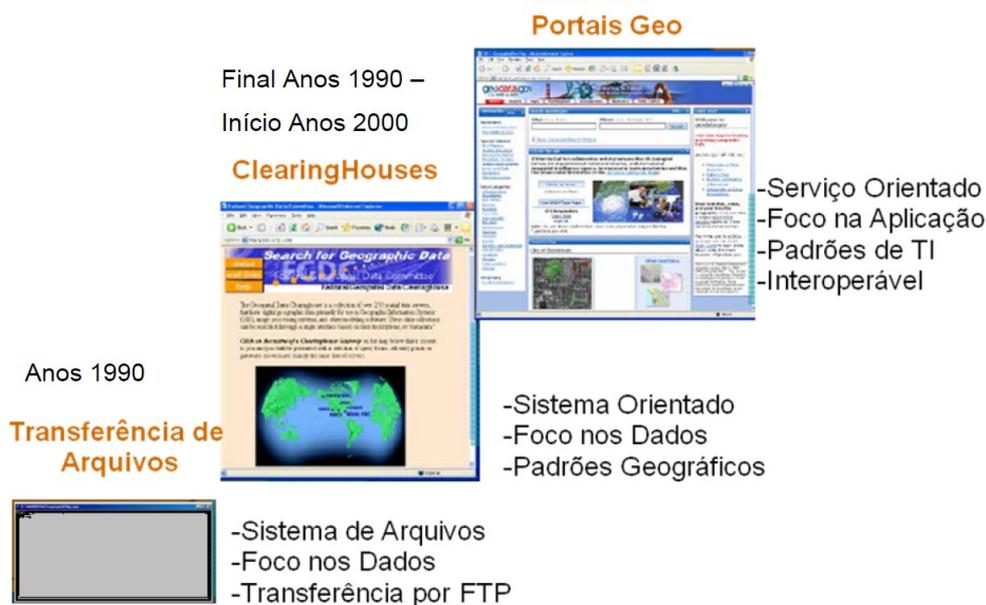
---

<sup>13</sup> *Software* do tipo CAD (*Computer Aided Design*) criado e comercializado pela Autodesk e utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico. Disponível em < <http://www.autodesk.com/> >

**Geoportais** proliferaram. Contudo, a publicação de informações oriundas de diversas fontes requer conhecimento de conceitos, normas e especificações inerentes aos dados e também sobre as aplicações às quais se destinam.

A evolução das tecnologias na disponibilização de mapas pode ser vista na Figura 9. Nos anos 1990, predominavam a troca de arquivos através dos sistemas, e os arquivos em formatos diversos. Já no início dos anos 2000, com as melhorias no acesso à informação geográfica, graças às iniciativas de estrutura de coletas, armazenamento e disseminação das informações e metadados, iniciavam-se os trabalhos de interoperabilidade e acessibilidade aos metadados. Na terceira fase, há uma adequação dos padrões de informação geográfica digital<sup>14</sup>, aos padrões de TI, com ênfase nas questões de qualidade e interoperabilidade e foco nos buscadores de informações.

Figura 9 - Evolução das técnicas de publicação de mapas  
> Anos 2005



Fonte: adaptado de Danko, (2006)

Para os usuários, as informações geográficas eram visualizadas e acessadas por uma interface *web* que se conectava diretamente aos provedores de dados. No entanto, não havia a possibilidade de o usuário ir além dos recursos disponibilizados, como adicionar mais planos de informações de outros servidores. Goodchild (2010, p. 346) exemplifica esse cenário onde vários usuários acessam as informações por meio

<sup>14</sup> As especificações da OGC começam a ser harmonizadas com os padrões de série ISO 19110 desenvolvido pelo comitê ISO/TC211. Exemplos disso são as especificações de *webservices* como *WMS* e *WFS*.

de uma aplicação para internet. Para o autor, um usuário precisava recorrer a um SIG para conseguir transformar endereços em coordenadas.

Na contemporaneidade, com o uso dos serviços *web*, a indicação de uma lista de endereços é suficiente para se utilizar o serviço de conversão para coordenadas. Assim, quando se utiliza uma aplicação com esse serviço, o resultado mostra os pontos georreferenciados, e cada vez mais os usuários passam a incorporar mapas georreferenciados nas suas atividades.

Como visto, o esforço na criação de programas computacionais que interoperam dados, informações e mapas e possuem comunicação entre si não é recente. O *Open Geospatial Consortium* (OGC<sup>15</sup>, 2013) trabalha na elaboração de padrões abertos que viabilizem a interoperabilidade dos programas computacionais na manipulação desde 1994.

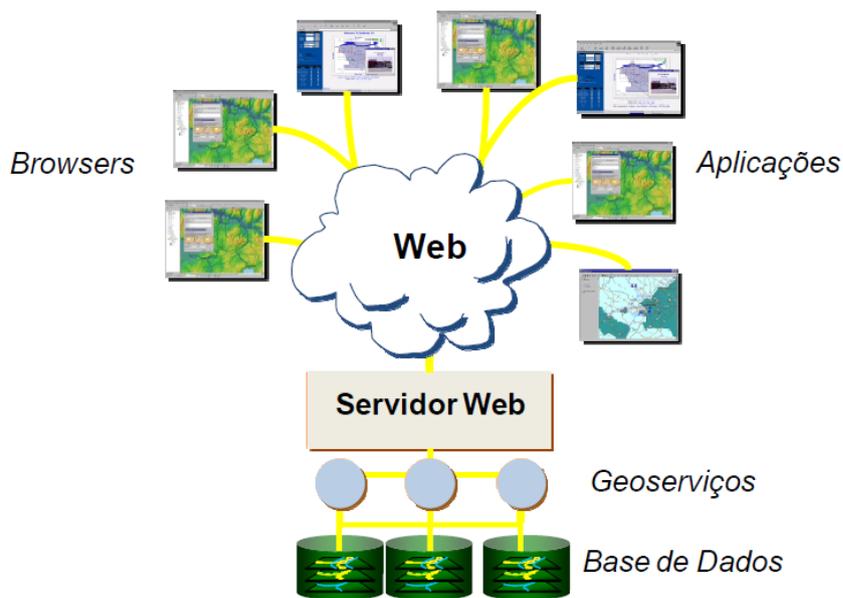
A visão do OGC é “criar um mundo no qual todos se beneficiem do uso da Informação geoespacial e tecnologias associadas” (OGC, 2013). O consórcio OGC tem como missão, entre outras especificações, a criação de formatos padrões que simplificam a interação entre diferentes fontes (OGC, 2013). Atualmente, existem grupos de trabalho do OGC para diversas questões, entre elas: qualidade dos dados, geosseântica, gestão de direitos geoespaciais digitais e metadados. Os serviços mais importantes especificados e documentados pela OGC são os WMS (*Web Map Service*) WFS (*Web Feature Service*) E CSW (*Catalog Service Web*).

Os serviços *web*, padrões estabelecidos e difundidos pela OGC, podem ser entendidos como aplicações ou componentes de aplicações acessíveis pela *web* capazes de trocar dados, compartilhar tarefas e automatizar processos que envolvam dados georreferenciados. Pelo fato de se basearem em padrões universais, os serviços possibilitam que programas se comuniquem diretamente uns aos outros, permitindo o intercâmbio de dados geográficos independentemente de sua plataforma de processamento, armazenamento ou sistema operacional, como demonstra a Figura 10.

---

<sup>15</sup> OGC. OpenGIS Consortium Inc. 2009. Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/>> Acesso em 30 de set. 2013.

Figura 10 – Arquitetura de aplicações de SIG orientada a serviços *web*



Fonte: adaptado de Wahadj (2004)

Estes serviços são endereçáveis via URL e são disponibilizados ao público por um navegador de internet ou por um programa de informática local do tipo Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Os componentes do ambiente digital retomam a fase de personalização do conhecimento na sociedade da informação. Isso porque, com o advento da *web*, a humanidade está atingindo outro patamar de disseminação de informação, de forma mais interativa e dinâmica, com um alto nível de disseminação (LOURENÇO, 2007, p 67). A representação e a publicação final do mapa concebido exigem, então, conhecimentos com os procedimentos de criação e divulgação, incluindo as práticas de expressão gráfica, do desenho industrial e da impressão, até a cartografia computadorizada.

Existem inúmeros aplicativos que permitem a interatividade de mapas na *web* e normalmente são os chamados de *webmapping* ou de geovisualização ou *WebGIS* – termos utilizados para definir a integração entre dados virtuais da rede e dados geográficos, gráficos e imagens associados intermediados pelo SIG.

[...] com o *WebGIS* é possível associar aos atributos geográficos informações, gráficos e imagens com inúmeras vantagens de visualização se comparado ao modelo estático dos mapas analógicos tradicionais. (ALCÂNTARA; VALDEVINO; SÁ, 2009, p. 4937).

Goldstein e Barcellos (2008) estudaram a utilização de mapas colaborativos com uso dos SIG, na Saúde da Família em 17 municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, com o objetivo de identificar lacunas de cobertura do serviço. Nesse estudo, os autores identificaram nos mapas instrumentos de análise, interpretação, comunicação e elaboração de cenários, aproximando e reconstituindo a totalidade do espaço geográfico.

A Geovisualização permite a consulta ao banco de dados que utiliza uma representação visual para alcançar o domínio de interesse e expressar pedidos solicitados (ANGELACCIO<sup>16</sup> *apud* SOARES e SALGADO 1999, p. 2). Estes sistemas proveem não somente a capacidade de expressão em uma forma visual, como também diferentes funcionalidades para melhorar a interação homem-máquina. O uso de ferramentas visuais pode ajudar os usuários no acesso aos bancos de dados sem que eles necessitem conhecer previamente a linguagem de consulta específica em uso.

O objetivo central é a satisfação dos usuários na recuperação da informação relevante. Isto é efetivado por meio de duas atitudes: entendendo o domínio de interesse e formulando a consulta. A formulação da consulta pode ser feita por quatro estratégias que identificam o tipo do SCV: por navegação de esquema, por subconsultas, por casamento e por margem de seleção.

No primeiro, a consulta se concentra nos fundamentos ou num grupo de conceitos, sendo o mais difundido neste campo disciplinar que trata da geoinformação o conceito de Sistemas de Informações Geográficas (SOARES e SALGADO 1999, p. 3).

No segundo caso, a consulta é formulada pela composição de resultados parciais. A consulta por casamento é baseada na ideia de exigir a estrutura de uma possível resposta que é casada com os dados armazenados. No último, consulta por margem de seleção, é permitida a consulta condicionada por uma dada margem ou conjunto de dados a ser executado; neste caso, a consulta é formulada pela manipulação direta de elementos gráficos.

---

<sup>16</sup> M. Angelaccio, T. Catarci, G. Santucci. Um sistema de consulta totalmente Visual - *Jornal de Linguagens Visuais e Informática*, vol. 1, No. 2, pp 255-273, 1990. Disponível em: <ftp://ftp.dis.uniroma1.it/pub/catarci/QBDJVL.C.ps.gz >. Acesso em 27 ago. 2012.

O desenvolvimento dos serviços de navegação geográfica (*geobrowser*) e das interfaces de aplicações públicas as quais distribuem os mais variados tipos de informação tem ajudado a popularizar o processo de publicação de mapas, direcionando assim a contextualização de conteúdos e a sua visualização por meio de mapas, os quais, segundo Morris (1988) apud CAI (2002), apresentam maior preferência dos usuários do que os menus textuais.

Tais componentes de aplicações acessíveis pela *web* são capazes de trocar dados, compartilhar tarefas e automatizar processos que usam dados geográficos. “A interoperabilidade acontece quando os componentes de um sistema, desenvolvidos com ferramentas distintas, podem atuar em conjunto, fixando as normas, as políticas e os padrões para consecução de objetivos” (BRASIL, 2013, p. 6). Como exemplo, tem-se uma solicitação de serviços WMS e WFS no ambiente SIG.

Um serviço *Web MAP Service* (WMS) produz mapas de dados dinâmicos referenciados espacialmente a partir das Informações geográficas. Nesse padrão da OCG, um mapa definido no SIG aparece como mapa topográfico digital, representado por um arquivo adequado para exibição na tela de computador. Assim, os mapas produzidos por meio do WMS são geralmente apresentados em um formato de figura como PNG, GIF ou JPEG, ou ocasionalmente como base de elementos gráficos vetoriais em *Scalable Vector Graphics* (BEAUJARDIERE, 2006).

O *Mapserver* é um exemplo de ferramenta sobre a qual se constroem as aplicações para a *web*. Para adicionar um serviço WMS no caso do *QuantumGIS* (*QGIS*)<sup>17</sup>, por exemplo, a ferramenta **adicionar camada do tipo WMS** permite adicionar o serviço WMS, onde é feita requisição WMS ao servidor. Utiliza-se o endereço da URL disponibilizado na ocasião da exportação para o *Mapserver*. Este endereço deverá ser informado sempre que se faça uma requisição do serviço.

Estes aplicativos mostram a existência de demanda para *mashups*<sup>18</sup> que usam informação geoespacial para a visualização dos dados. No entanto, pela falta de disponibilidade de bases cartográficas oficiais em formato adequado e também de conhecimento em cartografia por parte dos desenvolvedores, não é explorada a

---

<sup>17</sup> *QuantumGIS* é um SIG oficial da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGEO) que roda em diferentes sistemas operacionais (Linux, Windows, Mac, etc) e suporta arquivos vetoriais, do tipo *raster*, banco de dados. Disponível em: <[www.qgis.org](http://www.qgis.org)>

<sup>18</sup> Um *mashup* é um *site* personalizado ou uma aplicação *web* que usa conteúdo de mais de uma fonte para criar um novo serviço, por meio de uma API.

potencialidade desses recursos para determinados tipos de aplicação, como na segurança e na saúde pública.

O padrão WFS (*Web Feature Service*) permite que sejam empregadas funções de análise espacial, seleção por atributos, confecção de mapas temáticos, entre outras utilidades. Cada camada deverá ser adicionada de forma individual e será representada por uma camada em formato vetorial associado a uma tabela de atributos. Operações de geoprocessamento tornam-se possíveis com este serviço, uma vez que ele contém a tabela de atributos.

O *PostgreSQL*<sup>19</sup> é o exemplo de SGBD de código aberto e foi o primeiro a trabalhar com um módulo específico para o tratamento dos dados geográficos. Este módulo intitulado de *PostGIS* foi originado numa empresa canadense chamada *Refractions Research* e segue a especificação SFS (*Simple Features Specification*) do OGC (*Open Geospatial Consortium*)<sup>20</sup>. O *PostGIS* é uma extensão do sistema de banco de dados *PostgreSQL*, que permite o uso e o armazenamento de objetos geométricos de um SIG, ou seja, pontos, linhas, superfícies e imagens.

Os sistemas de busca ajudam a indexar e representar os recursos informacionais, facilitando e agilizando a sua recuperação. No entanto, apesar dos avanços, esses mecanismos ainda apresentam deficiência na recuperação de conteúdos semânticos, como, por exemplo, informações geográficas relacionadas ao contexto (temporal e local) do usuário.

Mas, afinal, como devem ser apresentados os resultados das buscas em Sistemas de Informação Geográfica? As informações recuperadas podem ser mais bem apresentadas por meio de mapas? Esses mapas integram informações de um banco de dados a elementos georreferenciados e possibilitam a obtenção posterior desta informação a partir de um clique do *mouse* sobre esse elemento, permitindo: adicionar e subtrair mapas na forma de camadas para serem visualizadas; localizar objetos geográficos e realizar filtros através de seus atributos; executar operações de *zoom* e alteração de escala.

Na internet, é possível observar *sites* disponibilizando dados diversos, através de serviços de navegação, utilizando algoritmos próprios ou públicos de "geocodificação", com informação de localização implícita, nome de municípios ou

---

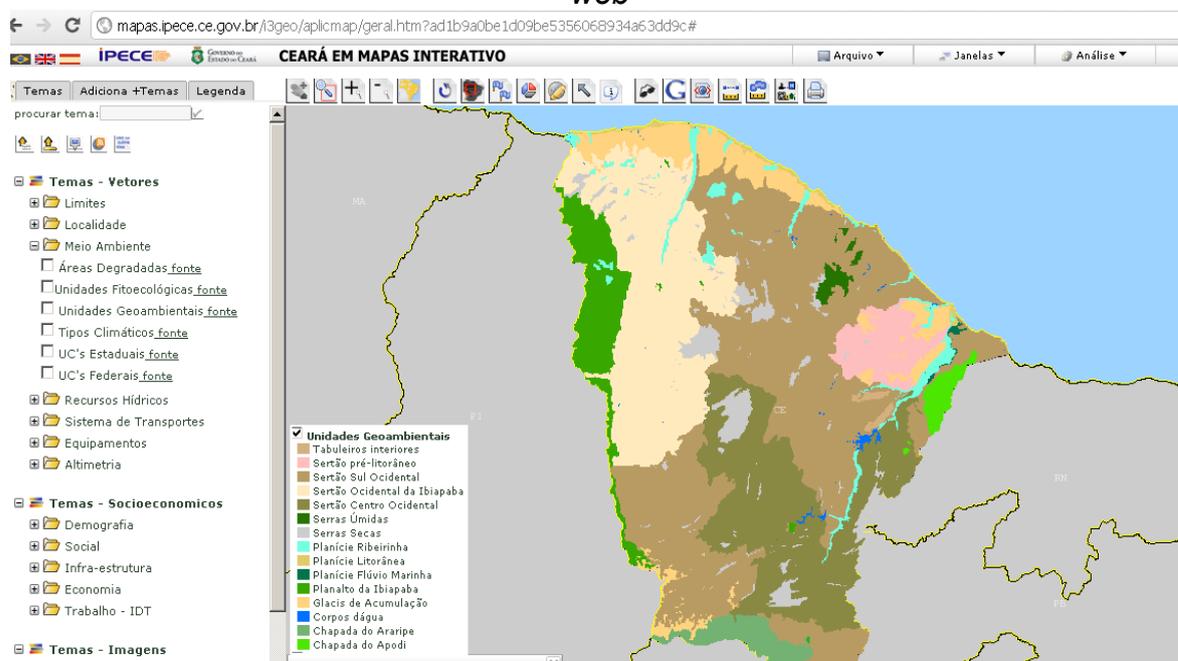
<sup>19</sup> Disponível em: <[www.postgres.org](http://www.postgres.org)>

<sup>20</sup> Disponível em:<<http://www.opengeospatial.org/>>

endereços, embora não possuam geometria associada. Dentre os aplicativos, vários possuem interface de mapa para acesso às informações, como nos exemplos a seguir.

- Ceará mapas interativos: sistema que mostra a distribuição espacial dos dados publicados no IPECE, sobre recursos hídricos, meio ambiente, transportes. Utiliza o i3Geo para a visualização dos mapas. A Figura 11 mostra resultados obtidos no sistema Ceará Mapas Interativos<sup>21</sup>, disponível na internet, confeccionados por meio do SIG para os temas unidades geoambientais. O sistema também permite o acesso ao banco de dados de cada tema, bem como possibilita a geração de gráficos, vinculados aos mapas do tema solicitado.

Figura 11 - Unidades Geoambientais no estado do Ceará, por meio de geosserviços web



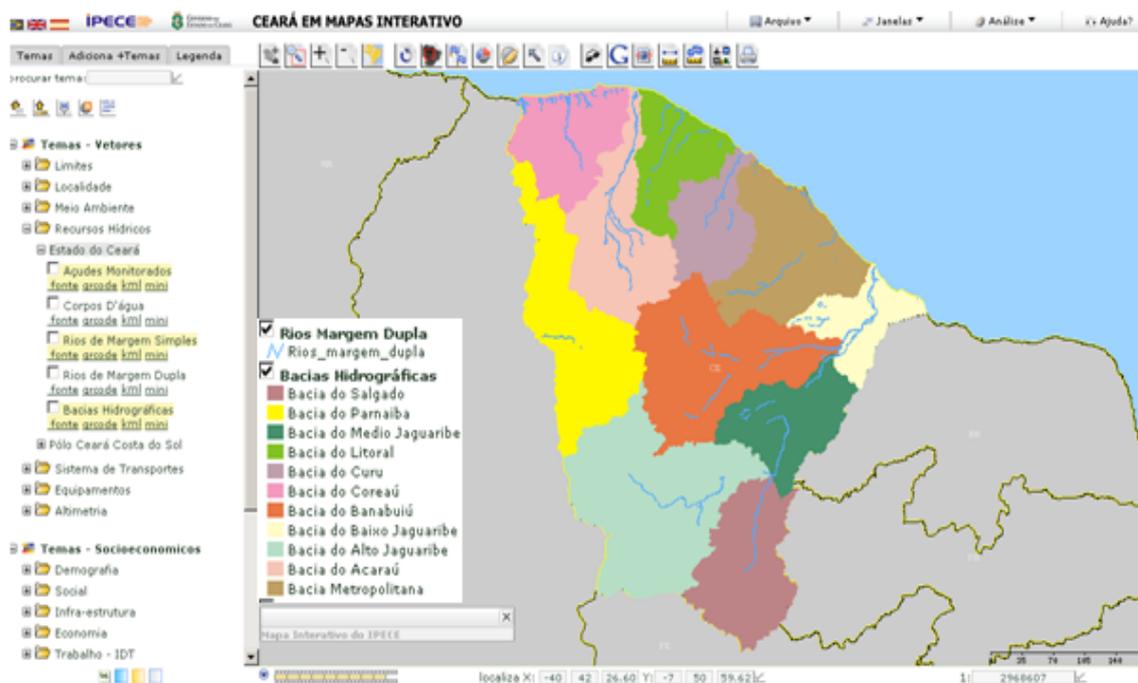
Fonte: Elaborada pela autora através do site disponível em:<

<http://mapas.ipece.ce.gov.br>>

O sistema também recupera informações sobre os rios e bacias hidrográficas e as disponibiliza por meio de mapas e de aplicações de SIG orientadas a serviços. E isto por causa da camada de serviços entre o banco de dados e o servidor web, que fornece aos usuários os serviços necessários às suas solicitações, como exemplificado na Figura 12.

<sup>21</sup> Disponível em:< <http://mapas.ipece.ce.gov.br>>

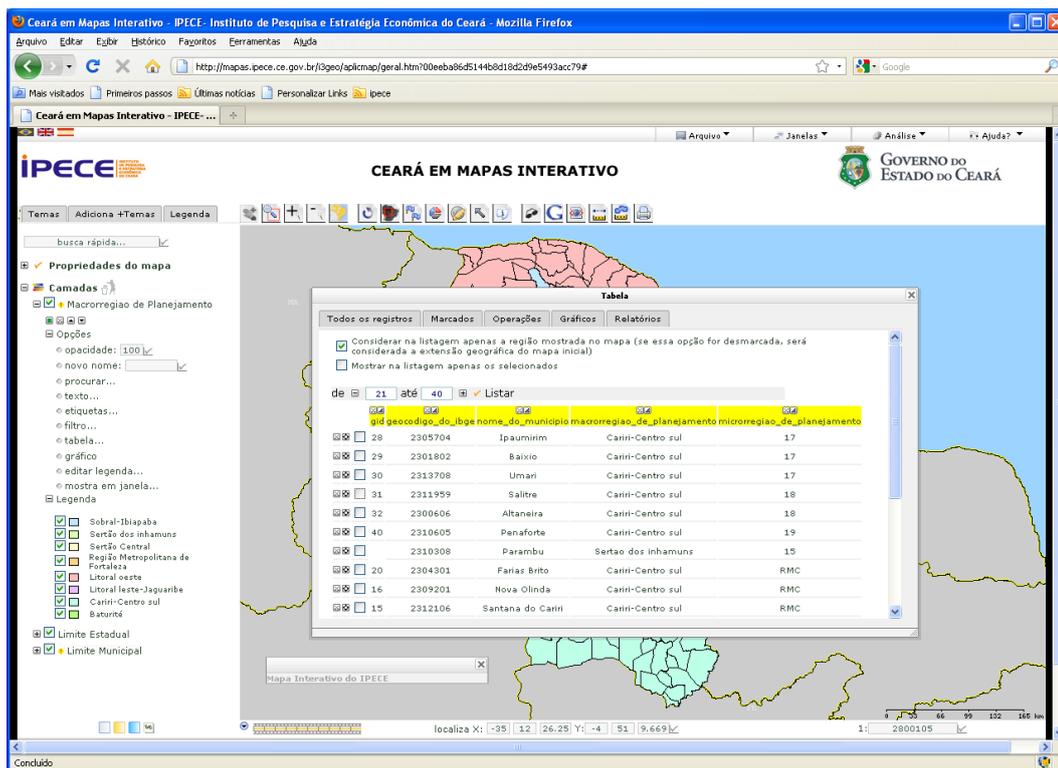
Figura 12 - Rios e bacias hidrográficas no estado do Ceará pelos geosserviços web



Fonte: Elaborada pela autora através do *site* disponível em:<  
<http://mapas.ipece.ce.gov.br>>

Também é possível o acesso ao banco de dados de cada tema, bem como a geração de gráficos, vinculando o mapa socioeconômico criado a gráficos dinâmicos. A Figura 13 exemplifica um mapa com as macrorregiões de planejamento e seus bancos de dados.

Figura 13 – Geovisualização do banco de dados das macrorregiões de planejamento

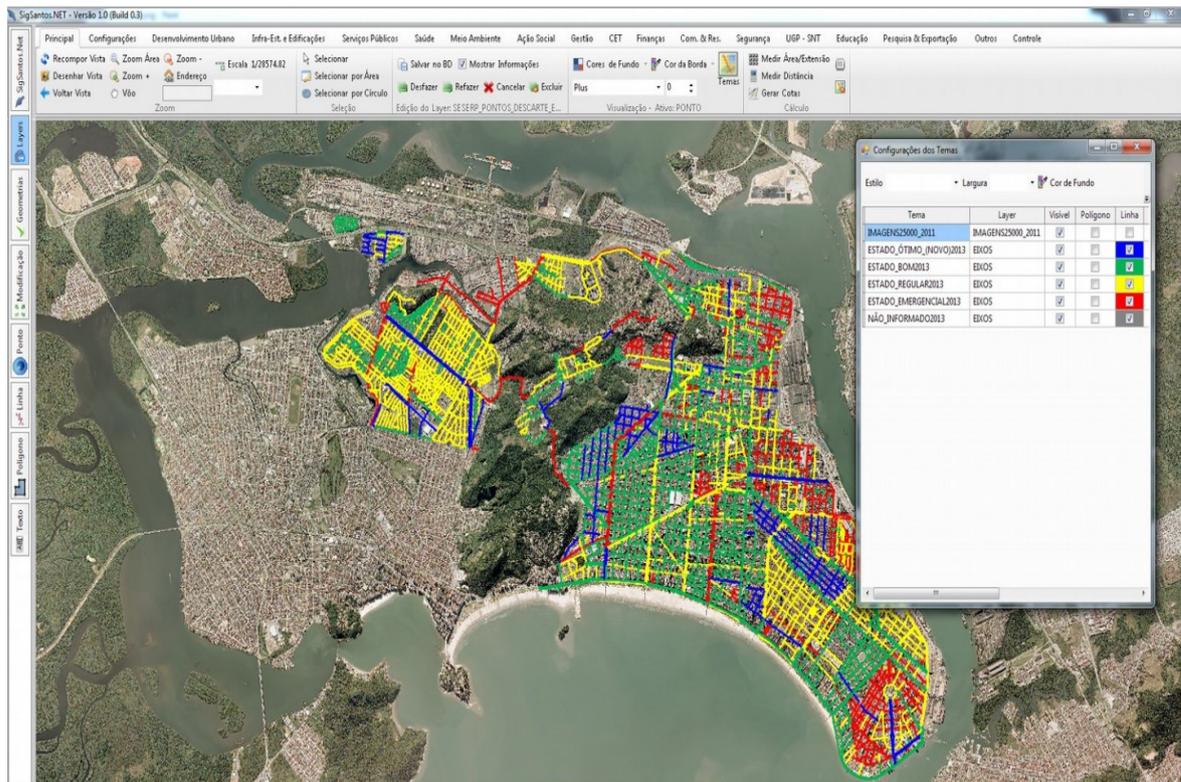


Fonte: Elaborada pela autora conforme *site* disponível em:

<http://mapas.ipece.ce.gov.br>

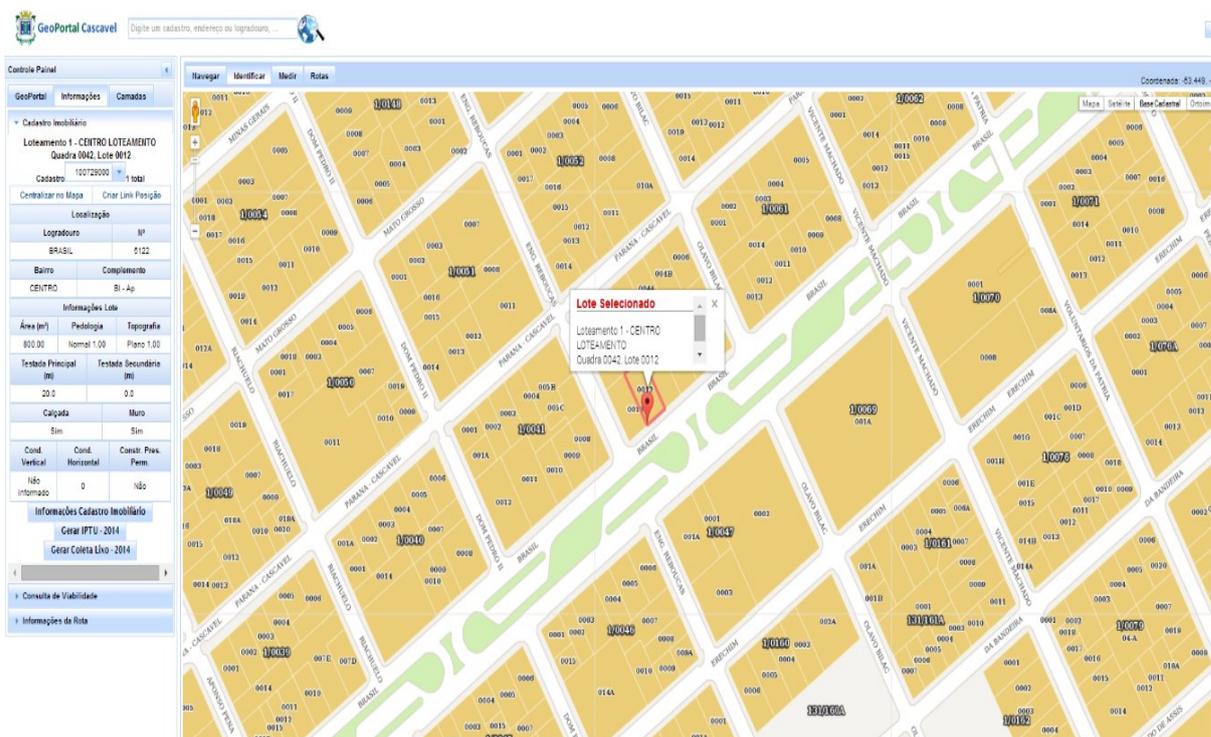
O SIG SANTOS é um sistema que mostra a distribuição espacial dos dados publicados na prefeitura de Santos, como resultado da integração de diversos órgãos do município. Dentre os módulos, tem-se a regularização fundiária, o cadastro do CEP, a segurança pública, a conservação viária, os setores censitários do IBGE, o plano municipal de redução de riscos, como mostra a Figura 14.

Figura 14 – Geovisualização dos dados da prefeitura de Santos-SP



Fonte: <http://www.digital.santos.sp.gov.br/src/php/app.php>  
 O GEO PORTAL CASCAVEL/PR é um sistema que mostra documentos *on-line* que contêm informações confiáveis e consolidadas sobre uso, ocupação e parcelamento do solo, como exemplificado na Figura 15.

Figura 15 – Geovisualização dos dados da prefeitura de Cascavel-PR



Fonte: <http://geoportal.cascavel.pr.gov.br>

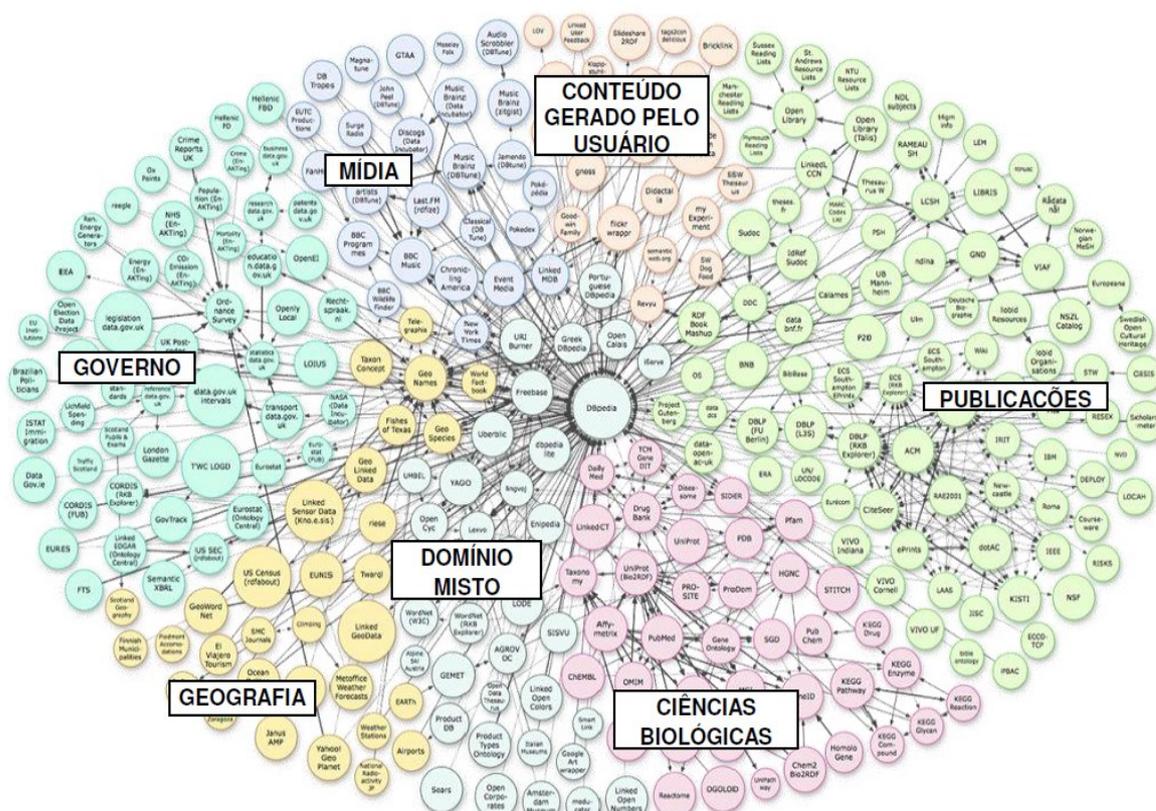
Na publicação de mapas interativos, todas as etapas são passíveis de alteração pelos usuários. Pode-se modificar a apresentação de mapas temáticos, planos de detalhamento, tipo de mapa, classificação, esquema de cores.

Os ambientes digitais que disponibilizam mapas na *web* funcionam como bibliotecas que possibilitam o gerenciamento, a representação, a organização e a recuperação de informações em formato digital, via rede de computadores.

A expressão do território em mapas estava condicionada à própria coleta e seleção de informações. Estas deveriam ser obtidas diretamente da fonte oficial e não compiladas separadamente pelos criadores dos aplicativos (ou mesmo utilizando dados de terceiros como Google ou *Geonames*). Este é um indicativo da demanda por dados espaciais oficiais publicados.

Atualmente, um grande número de bases de dados já se encontra disponível na *web* segundo os princípios de *Link Open Data*. Trata-se de inovações tecnológicas da informação e comunicação. Na Figura 16 estão representados os 295 conjuntos de dados publicados levantados por Cyganiak e Jentsch (2011). Segundo os autores, o campo da Geografia participa com apenas 7,11%, ficando na 5ª posição, se comparado com outras áreas. Considerando o potencial de espacialização dos dados dos demais grupos, por meio de nomes geográficos, endereços e informações presentes na mídia, ações governamentais, entre outros, pode-se inferir que a informação geoespacial carece de ligação com os demais tipos de dados.

Figura 16 – Conjuntos de dados interligados por meio da *web*



Fonte: Cyganiak e Jentzsch (2011).

As possibilidades de acesso e consulta às informações geográficas são apresentadas aos usuários na forma de mapas, de maneira que satisfaçam suas necessidades informacionais, sendo mais um indicador para se buscar a eficiência na maneira de descrevê-los.

### 3.5 Os mapas e a sua importância na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)

No Brasil, desde os anos de 1980, ocorre intensa demanda pelas Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), que disponibilizam os mapas topográficos em diferentes ambientes digitais. Várias aplicações regionais e locais estão sendo desenvolvidas na plataforma SIG (RIBEIRO, 1996), como ferramenta para usos e reusos desses recursos. Isto propicia a necessidade de uma normalização, de catálogos de metadados geoespaciais. As Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) dão suporte para o intercâmbio de dados e a base do conhecimento. Uma base consistente de endereços é solicitada tanto para atualizar o cadastro imobiliário quanto para estabelecer serviços de cobertura de água, esgoto, transportes, policiamento etc. A questão chave é garantir o acesso, o fluxo e o intercâmbio de informações.

O compartilhamento informacional é facilitado com os avanços tecnológicos na recuperação, no acesso e na visualização, com suporte na abundância de dados. Existem várias iniciativas no mundo para resolver problemas de interoperabilidade e de incompatibilidade sintáticas, mediante as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE).

O conceito de IDE está relacionado aos requisitos para tecnologias de informação, políticas e pessoas, visando à partilha de informação geográfica, que, segundo Nebert (2004), são tecnologias, normas, políticas e instituições envolvidas na produção cartográfica, para promover um uso mais eficiente na gestão e produção de dados geográficos. Nessa perspectiva, infere-se que sejam tão relevantes quanto as infraestruturas clássicas, como serviços públicos de água, eletricidade, gás, transportes e de telecomunicações.

Paralelamente à crescente demanda da sociedade por transparência, as iniciativas legais, a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011) e a infraestrutura de dados abertos influenciam o modo de publicação de dados, possibilitando a criação de aplicações, cruzando fontes diversas e maximizando o seu potencial e uso.

Adicionalmente, dados e informação integrados ao espaço geográfico são insumos para as políticas públicas. Envolvem o tratamento da informação e a elaboração de indicadores. São sinalizadores de uma situação problemática, que poderá ser inserida na agenda governamental para ser objeto de interferência do poder público, porquanto são imprescindíveis, tanto para a formulação de políticas públicas, quanto para a sua implementação e avaliação.

Outro fator a considerar é a inclusão social, por intermédio da universalização do acesso aos serviços de informação. Sendo relevante, harmonizada e de qualidade, a universalização possibilita a disseminação a todos os cidadãos, e, por isso, contribui para o desenvolvimento da Sociedade da Informação. Para Takahashi, (2000, p.10), o objetivo do Programa Sociedade da Informação brasileiro é integrar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, visando à inclusão social para uma nova sociedade.

Ainda, de acordo com o autor, o maior acesso poderá conduzir as sociedades a relações sociais mais democráticas. Nesse paradigma, a universalização dos serviços de informação e comunicação é medida necessária, ainda que não suficiente, para a inserção das pessoas como cidadãos. Urge, portanto, buscar meios e medidas

para garantir a todos os cidadãos o acesso equitativo à informação e aos benefícios que podem advir da inserção do país na sociedade da informação (TAKAHASHI, 2000, p.7).

Adicionalmente, a possibilidade de maior participação dos sujeitos, na percepção de como funcionam e se articulam os espaços com as condições econômicas, sociais e culturais e de como se dá a vida da comunidade é um caminho para a inclusão das pessoas nas questões sociais. Segundo Goldstein e Barcellos (2008), o termo participação é visto como a sensibilização dos sujeitos, aumentando-lhes a responsabilidade para responderem às propostas de programas de desenvolvimento e encorajando iniciativas locais.

A presença dos sistemas de informação geográfica (SIG) e os propósitos do *ePING*<sup>22</sup>, impulsionados pela *web*, trazem ampla discussão sobre as mudanças para os documentos cartográficos. Novos métodos de coleta, acesso e exploração de dados e os novos ambientes mudaram a forma como se produz e consome a informação geográfica.

Ante o exposto, é pertinente discutir o papel da informação geográfica nas políticas públicas, refletir sobre os novos métodos de produção, visualização e acesso a dados e apontar como estratégia a implementação de uma IDE. Subsidiar-se, desta forma, os gestores públicos com um instrumento central e essencial para a elaboração das políticas públicas, mas sem a pretensão de exibir modelos ou padrões na sua formulação.

Assim, mostra-se a IDE como foco nas políticas públicas. Faz-se uma pesquisa analítica e exploratória das políticas públicas, com fundamento nos discursos de Montviloff (1990), Jardim *et al* (2009), Martins; Pieranti (2006) e o papel social da informação geográfica. A visualização dos dados e a IDE como instrumento estratégico nas políticas públicas são tratadas no final da seção.

### **3.6 Os mapas topográficos e a INDE nas políticas públicas**

Com base na compreensão de que a universalização da informação geográfica consistente e de qualidade depende de acesso e disponibilização, busca-se compreender como se dá a criação de uma Infraestrutura Nacional de Dados

---

<sup>22</sup> *ePING* é o conjunto de Padrões de Interoperabilidade de Governo eletrônico do Brasil. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/>> Acesso: 17 mar.2014

Espaciais (INDE) no Brasil, os atores envolvidos e questões tecnológicas e institucionais em conformidade com as normas, os padrões e as iniciativas do governo brasileiro.

É cediça a ideia de que a informação geográfica e os Sistemas de Informação Geográfica são objetos de estudos há décadas na gestão do território urbano, rural, recursos naturais e meio ambiente. "[...] a informação geográfica é o total de dados após organizado de modo significativo, sendo subsídio útil à tomada de decisão". (OLIVEIRA, 2002, p. 36)

O governo brasileiro, ciente dessa situação e buscando uma maximização de seus investimentos, criou, pelo Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008, a INDE-Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, que trata da obrigatoriedade do compartilhamento de dados espaciais. Ela minudencia a elaboração de regras, padrões e capacidades para o uso e reuso, para a gestão de dados e informação espaciais.

A criação da INDE (COMITÉ, 2009) objetiva promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, distrital, estadual e municipal, em proveito do desenvolvimento do país.

No Decreto, delega-se a responsabilidade pela implantação a três entidades do setor federal: o Ministério de Planejamento e Gestão (MPOG), a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Segundo estudos realizados por Onsrud (2001), a IDE é considerada referência de boa governança na atualidade, tanto pelo Estado quanto pela sociedade. Sua criação segue um conjunto de estratégias que possibilita a coordenação entre as diferentes iniciativas articuladas às políticas públicas.

Os agentes envolvidos no desenvolvimento da IDE, segundo GSDI (2000), são os produtores e usuários em diversas escalas, os fornecedores de produtos que oferecem *software*, *hardware* e sistemas relacionados, os prestadores de serviços que oferecem o desenvolvimento do sistema, o desenvolvimento de banco de dados, operações de suporte e serviços de consultoria. Enfim, são todos aqueles que necessitam de dados espaciais para o desenvolvimento de suas atividades.

Outra explicação sobre os agentes envolvidos na INDE é dada por CONCAR (2010) no Plano de Ação, quando são apresentados os grupos de informação e dados

de referência e temáticos que compõem a INDE, bem como um inventário detalhado de quem são seus produtores, os agentes no âmbito nacional. Alguns exemplos podem ser encontrados no Quadro 3.

Quadro 3 – Grupos de informação geográficos e respectivos produtores no Brasil

GRUPOS DE INFORMAÇÃO GEOESPACIAL		EXEMPLOS DE PRODUTORES
<b>Dados de Referência</b>	Controle Geodésico	IBGE, Observatório Nacional.
	Cartografia Terrestre Básica (Mapeamento Geográfico, Topográfico e Cadastral).	IBGE, Prefeituras, Exército/DSG.
	Cartografia Especial (Mapeamento Náutico e Aeronáutico)	Aeronáutica/ICA e Marinha/DHN.
	Subsidiários e Acessórios (Mosaicos Ortoretificados, Nomes Geográficos, Divisão Político-Administrativa, Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Dados Fundiários, entre outros).	FUNAI, INCRA, ICMBio, IBGE, Órgãos Estaduais de Terra e Cartografia, Ministério das Relações Exteriores, INPE, entre outros.
<b>Dados Temáticos</b>	Meio Abiótico (Geomorfologia, Geologia, Solos, entre outros).	IBGE, Embrapa, DNPM, CPRM.
	Meio Biótico (Vegetação, Biomas, Biodiversidade, entre outros).	MMA e órgãos estaduais e municipais integrantes do SISNAMA.
	Meio Antrópico (Zoneamento Ecológico-Econômico, Riscos, Agricultura, Transportes, entre outros).	Ministério da Agricultura, Transportes.

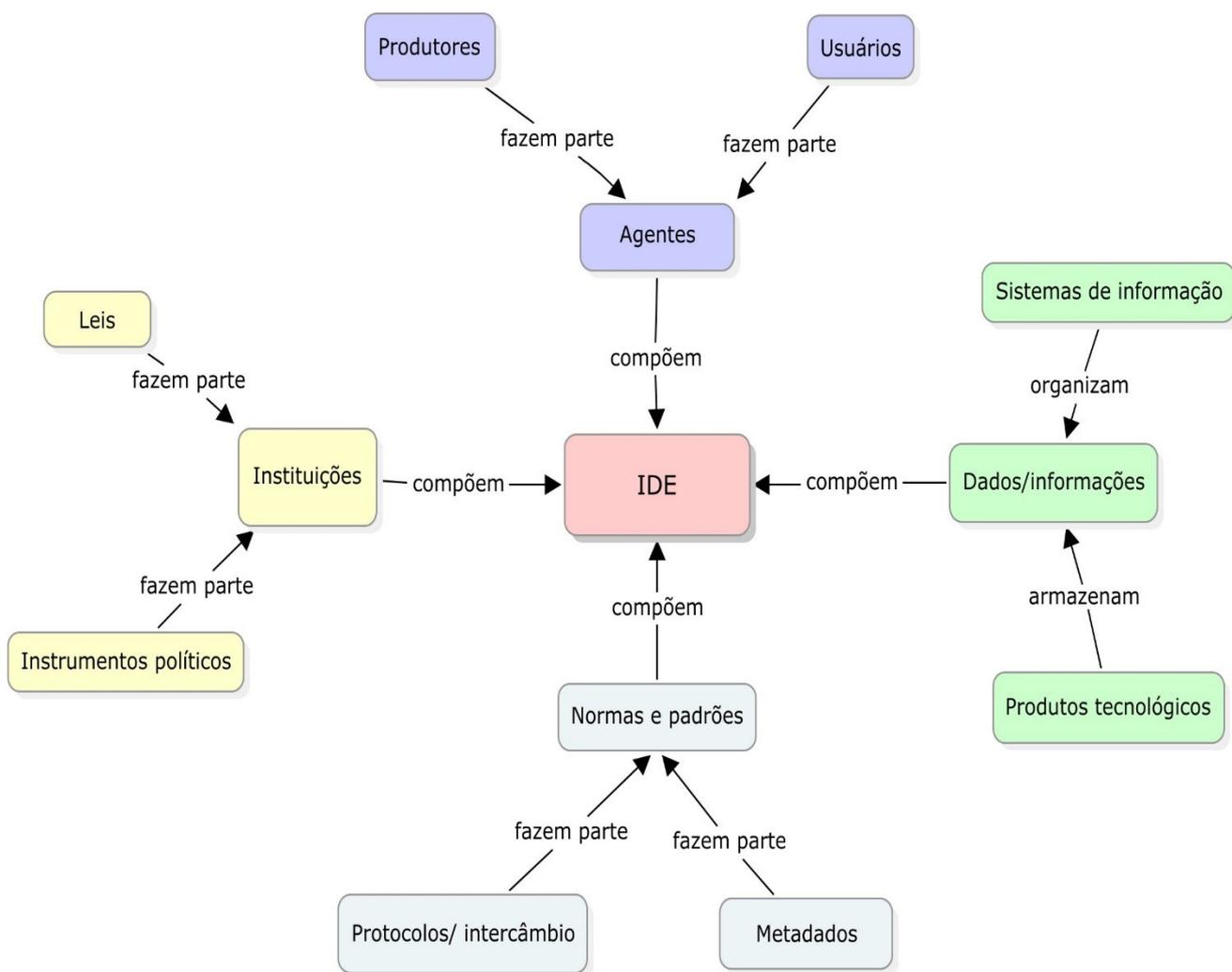
Fonte: CONCAR (2010)

Outros aspectos da INDE são as políticas organizacionais na definição das diretrizes adotadas, nas definições dos níveis de privacidade no acesso, na coleta e no uso das informações, com consequente descontinuidade administrativa.

Questões tecnológicas estão relacionadas, dentre outras coisas, à compatibilidade de *hardware* e *software* adotados, direitos de propriedade, ao conhecimento dos dados gerados e armazenados pelos sistemas e suas definições, de acordo com Silva e Mendonça (2013).

Assim, numa IDE são reunidos os agentes, os dados, tecnologias, instituições e normas e padrões num formato organizacional e legal para coleta, distribuição, uso, manutenção e conservação/armazenamento de dados espaciais. O Mapa conceitual da Figura 17 mostra essa explanação.

Figura 17 – Mapa conceitual dos componentes da IDE



Fonte: elaborado pela autora.

Os avanços na gestão informacional transcendem as questões tecnológicas e ampliam o perfil das instituições como competitivas e inovadoras, por meio do uso de dados padronizados, da integração de indicadores internos e externos; da geração de produtos de informação mais atraentes e fáceis de entender, possibilitando informações aos cidadãos. Estes benefícios, no entanto, dependem de competências em informação e, por conseguinte, de investimentos em recursos humanos.

Arrazoando sobre a abrangência da IDE, uma possibilidade de efetivação destas infraestruturas é o adequado desenvolvimento de competências. O estudo realizado por Alencar e Santos (2013, p. 492) mostra que o desenvolvimento da IDE transcende questões tecnológicas e amplia o perfil do ente público como uma organização competitiva e inovadora. Os fatores impulsionadores de inovação mostram o desenvolvimento econômico como consequência da geração de conhecimento e a sua transformação em riquezas.

### 3.7 A caracterização das políticas públicas e a informação geográfica

A produção cartográfica, com origem na informação pública, objetiva atender às necessidades dos usuários, e isto é competência das agências governamentais. A maioria, se não todos os outros produtos de mapeamento e projetos usam "mapas de referência" como os topográficos, nos mapeamentos cadastrais e temáticos que forem necessários às políticas públicas.

A política pública destina-se a fornecer dados e informações necessárias para obter uma perspectiva equilibrada das exigências dos agentes na sua elaboração. Trata-se de um instrumento de negociação e atuação social, como pode ser visto em Martins; Pieranti (2006), Montviloff (1990), Jardim et al (2009). Após sua formulação, a política pública se desdobra em planos, programas, projetos, bases de dados, sistema de informação e pesquisas, que ficam submetidos ao acompanhamento e avaliação, de acordo com Souza et al (2006, p. 7).

Para Martins e Pieranti (2006, p. 114), o significado de *administração* e do adjetivo *pública* é bastante claro: gerenciar os propósitos de um governo e os negócios do Estado, procurando satisfazer a sociedade como um todo, sem discriminação. Nessa perspectiva, pode-se dizer que as políticas públicas são ações gerenciais de governo com propósitos de atender todos os sujeitos, ou seja, deve prioritariamente satisfazer as necessidades e demandas sociais, sem se preocupar com a rentabilidade econômica privada.

Assim, a elaboração de uma política pública se fundamenta na percepção das atividades humanas. A distribuição espacial do fenômeno e sua sistematização em ambientes digitais contribuem para a compreensão destes. Por exemplo, para combater a exclusão digital, é preciso saber onde estão os excluídos e quem são eles. A redução da mortalidade infantil depende de conhecer as condições sanitárias e do local mais propenso às doenças contagiosas e infecções. O combate a queimadas e ao desmatamento requer o conhecimento dos fatores que influenciam o processo e os tipos de ocupação e uso do solo.

O entendimento dos propósitos das políticas públicas leva a observar uma estreita relação das informações geográficas com as questões sociais; mas, qual seria o papel dessa informação na política pública? Para Montviloff (1990, p.10), o vocábulo "pública" que acompanha a palavra "política", no sentido aqui tratado, tem

identificação com o que em latim se expressa como *res publica*, isto é, coisa de todos, e, por isso, constitui algo que compromete tanto o Estado quanto a sociedade civil. Ainda, segundo esse autor, a informação no espectro das políticas públicas diz respeito ao seu papel, alcance, nível de especificidade e universalidade de acesso. Este último depende da caracterização da informação quanto aos aspectos de ser pública, privada ou reservada.

Para González de Gómez (2002), a informação pública se refere à informação para todos, como aquelas relativas aos serviços públicos, de saúde, de educação e da pesquisa científica. Seguindo a proposta de Jardim (2003), ela deve beneficiar os aspectos administrativos, legais, científicos, culturais, tecnológicos, de produção, uso e preservação. Assim, compreende-se que a informação na formulação de políticas públicas é essencialmente pública.

Com base na percepção do que sejam dados e informação pública e da importância da informação geográfica nas políticas públicas, surgem outros questionamentos: a quem compete a custódia da informação geográfica? Qual o papel das principais agências de informação geográfica e estatística? Como os sujeitos vão interagir com as questões sociais e quais as suas relações com o espaço?

Estes questionamentos, enquanto realidade, exigem reflexões sobre as agências mundiais de informação geográfica e estatística e análises minuciosas dos levantamentos feitos por tais agências, realizados com metodologia consistente e confiável, de ampla gama de variáveis, que privilegiam as esferas de organização da sociedade - econômica, social, cultural e ambiental.

Uma infraestrutura de dados econômicos, sociais, estatísticos de um país e o manejo desses indicadores é competência privativa da União. No Brasil, esta competência é exercida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), segundo a Constituição Federal do Brasil de 1988: " Art. 22 - Compete privativamente à União legislar sobre: XVIII - sistema estatístico, sistema cartográfico e de geologia nacionais".

Esta argumentação sustenta-se nos princípios dos direitos e da valorização da informação na implementação de estratégias de gestão e promoção da produção e no acesso às informações geoespaciais. O Estado deve identificar responsabilidades pela produção e publicação, estabelecer diretrizes sobre a distribuição e o uso, proteger a propriedade intelectual, estabelecer um catálogo de metadados que defina

os níveis de acesso às informações públicas e privadas, protegendo a privacidade das informações pessoais.

Contudo, alguns aspectos devem ser considerados pelo governo, como o uso inadequado dos dados, o estabelecimento de uma política pública de informação e a implementação de mecanismos para a comunhão informacional entre os setores governamentais.

A formulação das políticas públicas perpassa várias ações, e cada uma demanda rapidez e estratégias de negociação entre os agentes. Conforme Howlett e Ramesh (1995), são ações estrategicamente selecionadas para implementar as decisões tomadas.

O processo envolve a formação de equipe de trabalho, definição de metodologia científica, levantamento de dados, análise de consistência, disponibilização com manutenção de base histórica, além da difusão aos múltiplos usuários e funções. Para ter credibilidade assegurada, exige transparência e origem em fonte isenta de interesses privados específicos. Para isso, são desenhadas fases da formulação, também chamadas de ciclo das políticas públicas: formação da agenda, formulação da política pública, tomada de decisão, implementação e avaliação.

A partir dos muitos problemas de uma sociedade e da escassez de recursos, são estabelecidas as questões a serem tratadas como prioritárias pelo governo. A definição da lista de prioridades da sociedade é chamada de formação da agenda.

São elaborados indicadores, com base na série histórica de dados que mostram a condição de determinada situação. Segundo Caldas et al (2008), nesses indicadores são apontadas situações problemáticas, que poderão entrar na agenda governamental e receber interferência do poder público. Um exemplo é uma alta taxa de mortalidade infantil nos primeiros meses de vida, o que poderia resultar em uma política pública voltada para esse segmento.

Assim, a elaboração de uma política pública depende da disponibilidade de dados, em especial, de dados públicos. Requer uma infraestrutura nacional de dados públicos e uma política consistente para todo o governo. Muitos órgãos públicos podem divulgar amplamente seus dados, como ganho para a sociedade. Uma base de dados consistente de endereços é requisito tanto para atualizar o cadastro

imobiliário de uma prefeitura quanto para estabelecer serviços de cobertura de policiamento.

A institucionalização da participação da sociedade e as políticas públicas são a concretude da inclusão das pessoas nas questões econômicas, sociais e culturais dos fenômenos do espaço. Como fazer, porém, os cidadãos interagirem com tais questões? A resposta pressupõe que a pessoa seja um ser cognoscente, portanto, se sabe dotado de uma estrutura cognitiva que, ao interagir, lhe possibilitará de fato a apropriação da informação. Portanto, é necessária uma narrativa contundente, na qual as pessoas entendam o quê e por quê estão lutando de forma ativa e participativa nesse processo.

Ainda, a prestação de informações necessárias à concepção das políticas públicas parte dos sujeitos nas comunidades e das suas relações com os espaços. Segundo Goldstein e Barcellos (2008), o termo participação é visto como a sensibilização das pessoas, aumentando-lhes a responsabilidade para responderem às propostas de programas de desenvolvimento e encorajando iniciativas locais.

Qual o papel da informação geográfica nesse contexto? Grande parte da informação das ações de governança está relacionada ao espaço. A pergunta "onde está a comunidade inserida?" É uma questão-chave que direciona uma política pública. O ordenamento do território e a sustentabilidade ambiental por meio do monitoramento de uma ampla gama de indicadores espaciais [...] GINIE (2003) são as principais preocupações dos atuais governos.

Foucault (1975, 1979, 2001) exprime uma série de considerações entre as representações do espaço e as relações de poder, e entre as relações de poderes e saberes. Importa-se em conhecer que tipos de relações entre saberes passam a se desenvolver com base nesses novos referenciais de representação, interpretação e feitura dos espaços, bem como dos poderes daí decorrentes e os benefícios de quais grupos sociais.

O visualizador de mapas VINDE é um exemplo de automatização de decisões de políticas públicas com apoio da Cartografia no Brasil, onde é permitida a elaboração de mapas interativos. Neste ambiente de utilização de mapas, os usuários decidem como e quais informações serão por eles visualizadas, como serão classificadas e simbolizadas.

Adicionalmente, a visualização dos dados no Brasil é predisposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que tem como principal objetivo “retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania.” (IBGE, 2013, não paginado).

O IBGE é uma fundação pública da administração federal brasileira, criada em 1934, e instalada em 1936. Segundo as informações da própria instituição, desde o período imperial,

“[...] o único órgão com atividades exclusivamente estatísticas era a Diretoria Geral de Estatística, criada em 1871. Com o advento da República, o governo sentiu necessidade de ampliar essas atividades, principalmente depois da implantação do registro civil de nascimentos, casamentos e óbitos. [...] A carência de um órgão capacitado a articular e coordenar as pesquisas estatísticas, unificando a ação dos serviços especializados em funcionamento no País, favoreceu a criação, em 1934, do Instituto Nacional de Estatística - INE, que iniciou suas atividades em 29 de maio de 1936. No ano seguinte, foi instituído o Conselho Brasileiro de Geografia, incorporado ao INE, que passou a se chamar, então, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.” (IBGE, 2013, não paginado).

Há pelo menos 77 anos o IBGE tem por missão identificar e analisar o território, mensurar a população, mostrar, por meio do trabalho das pessoas, como a economia evolui, revelando, ainda, como elas vivem.

Segundo o IBGE (2013), a instituição oferece uma visão completa e atual do país por meio do desempenho de suas principais funções, como: produção e análise de informações estatísticas, coordenação e consolidação das informações estatísticas, produção de dados cartográficos, topográficos, geográficos e geodésicos de referência; análise de dados e geração das informações geográficas; coordenação e consolidação das informações geográficas; estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais; documentação e disseminação de informações; coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacional e elaboração, coordenação e manutenção da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE.

Nesse mesmo sentido, as técnicas de visualização dos dados inseridas num contexto de caracterização das políticas públicas podem ser explicitadas dentro da informação disponibilizada pela instituição e organizadas em cada parâmetro teórico da apresentação de mapas, como será visto posteriormente.

A aquisição dos dados é feita por coletas de dados em cartórios e outras instituições oficiais; o levantamento de campo, por diferentes meios, entre questionários e entrevistas, e os dados georreferenciais são coletados por topografia

e sensoriamento remoto. Para o controle da aquisição de dados, o próprio IBGE faz um planejamento de períodos e datas todos os anos. A aquisição dos dados e suas informações, no entanto, não estão atualizadas ou mesmo não estão completas dentro do *site* da divulgação do órgão, de modo que não apresentam uma consistência dos passos que a instituição realiza.

Já para as técnicas de analisar, filtrar e para a mineração dos dados, não foram encontradas informações concretas sobre as metodologias de que o IBGE se utiliza como parâmetros.

Para a mostra de informações por intermédio de mapas, a instituição adota critérios de visualização e padronização, como, por exemplo, as cores verde e amarela, que levam a cromologia do país e são consideradas as cores brasileiras. Para o IBGE (2013), as cores escolhidas significam uma homenagem à mata nativa, além do fato de que “a cor verde é universalmente usada para representar a cobertura vegetal do solo”.

Para a fase de refinamento e de como prover a visualização dos dados, o IBGE realiza, por meio de sua rede nacional de disseminação, um dos maiores acervos especializados em informações estatísticas e geográficas do país, que abrange as áreas de atendimento em todas as capitais e nas principais cidades. Este acervo constitui-se de publicações impressas e eletrônicas, como também de bases de dados.

Com origem nesses itens enumerados pelas condições particulares providas pelo IBGE, a divulgação e o acesso das informações do IBGE se tornam visivelmente atrativos pela nova ferramenta divulgada, o *Visualizador de dados da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais* (VINDE), disponível em vários períodos em que os censos nacionais foram realizados.

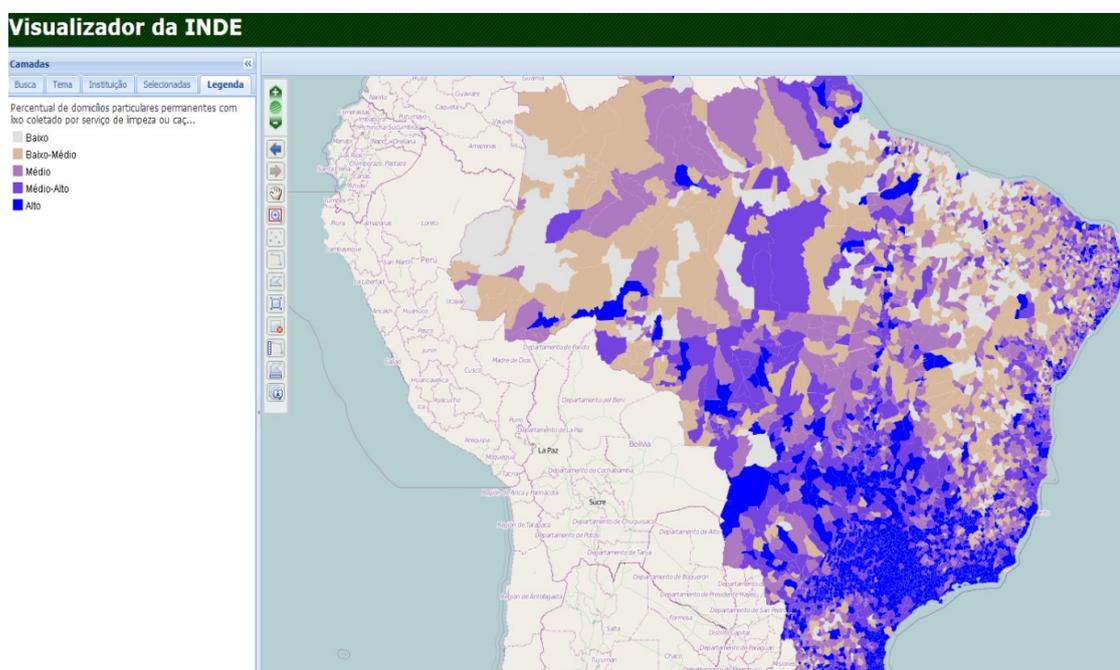
Esta ferramenta faz parte dos geosserviços e tem como objetivo disponibilizar produtos cartográficos (mapas, cartas, ortofotos etc.) na internet, com diferentes formatos e localizados em servidores pertencentes a diferentes organizações. São viabilizados pelo próprio *site* da instituição e possuem alguns atrativos que, na coleta de instrumentos para a constituição das políticas públicas, direcionam as tomadas de decisão, por meio da visão sistêmica da situação analisada.

Dessa forma, o próprio usuário pode montar seu mapa de informações, não sendo necessário conhecer as especificidades do *software* e tendo a facilidade de

interagir em um sistema no qual todas as agilidades são visuais. O sistema também mostra recursos para realizar intercâmbio com outras bases de dados, oferecendo rapidez de resposta ao analista.

Para este trabalho, foram selecionadas algumas informações oferecidas pelo Visualizador da INDE (VINDE) e, assim, foram feitas pesquisas sobre os temas “saneamento”, “saúde” e “limpeza pública” que, juntos, forneceram o resultado “Percentuais de domicílios particulares permanentes com o lixo coletado por serviço de limpeza, caçambas”, exemplificado pela Figura 18.

Figura 18 - Percentuais de domicílios particulares permanentes com o lixo coletado por serviço de limpeza, caçambas, apresentados pelo VINDE



Fonte: VINDE, 2013. Disponível em: <http://www.visualizador.inde.gov.br/>  
Acesso em: 24 set. 2013

Analisando a Figura 18, e principalmente a temática abordada, surgem várias questões necessárias ao conhecimento da realidade de regiões específicas do país que poderiam auxiliar o desenvolvimento de políticas públicas específicas nesse âmbito.

Os dados do visualizador, pode-se deduzir, estão diretamente relacionados aos investimentos dos governos federais e estaduais para o desenvolvimento das regiões, incluindo programas como os de auxílio aos municípios de população mais carente de infraestruturas e programas sociais (saneamento básico, bolsa família etc.), dentre outros.

Desse modo, ainda em relação a esses resultados, entende-se que os governantes, as pessoas ligadas à administração pública, e a sociedade em geral devem utilizar essas visualizações de dados como meio de consulta para identificar necessidades de uma população específica existentes tanto antes da implementação de uma política pública quanto depois. No primeiro caso, o mapa serve como instrumento de análise prévia para o estabelecimento de uma política e, no segundo, expressa um panorama para a avaliação dos resultados.

Esses fatores reforçam a necessidade de expandir a reflexão sobre a custódia da informação e o papel do Estado. Deve haver maior observação (fiscalização) sobre os dados coletados e divulgados nesses meios públicos; e, principalmente, leis como a de Acesso à Informação (nº 12.527, de 18 de novembro de 2011) necessitam ser contempladas em todos os poderes – federais, estaduais, municipais e particulares – para que cada vez mais a clareza dos dados seja efetiva, favorecendo a formulação de novas políticas públicas com real benefício para toda a população.

O estabelecimento da construção das políticas públicas depende da disponibilidade de dados e informação, em especial, de informação pública. Isso requer uma infraestrutura nacional de dados e de uma política direcionada ao ordenamento, padronização e compartilhamento de informação consistente para toda a sociedade.

Dados e informações integrados ao espaço geográfico são indispensáveis à formulação das políticas públicas. Envolvem o tratamento da informação e a elaboração de indicadores. São sinalizadores de uma situação problemática, podendo ser inserida na agenda governamental para receber interferência do poder público. Portanto, são imprescindíveis também para a implantação e avaliação de políticas públicas.

Com suporte nas discussões sobre as políticas públicas, pautadas num Estado democrático, percebe-se que a IDE faz parte da democracia informacional e, por isso, é condição primordial nos processos relativos ao acesso à informação, sobretudo nas esferas do governo.

A INDE é configurada como ação governamental direcionada ao sucesso de implantação das políticas públicas. Seu sucesso, no entanto, depende de acordos e cooperação entre os órgãos produtores, os disseminadores e a sociedade civil, visando ao bem-estar social.

A partir dos argumentos supracitados, admite-se que a apresentação das informações em mapas contribui decisivamente para a formulação de políticas públicas, pela facilidade de integrar informações quantitativas e qualitativas, sob o prisma regional ou nacional e, sobretudo, na avaliação e disseminação de resultados.

De modo geral, conhecer as informações do Estado permite o monitoramento da tomada de decisões, pelos governantes, que afetam a vida em sociedade. O controle social mais atento dificulta o abuso de poder e a implementação de políticas baseadas em motivações privadas.

Os instrumentos de acompanhamento e previsão nas políticas públicas visam a aperfeiçoar o conhecimento organizacional e as ações políticas para antever o comportamento das atividades humanas, que, de posse de informações precisas, implementam as situações econômicas e sociais.

As diferentes mudanças dos ambientes informacionais geográficos, no entanto, induzem o governo a determinar padrões comuns para leitura, edição e disseminação de dados geográficos; e isto em razão da dificuldade de interação e integração dos diversos setores que compõem a gestão pública.

Finalmente, o conhecimento na formulação de políticas públicas transcende questões gerenciais e técnico-científicas sobre os problemas sociais, devendo um olhar multidisciplinar, fundamentado na Ciência da Informação, adicionar um conhecimento extensivo do espaço e da realidade sobre os quais o Estado pretende agir.

Em sua maioria, as informações geoespaciais são normalmente produzidas para atender a requisitos de projetos específicos. Elas raramente são disponibilizadas para os usuários externos, o que propicia investimentos de diferentes órgãos ou empresas em uma região. Papéis de competência e responsabilidades de administrar são prioridades nem sempre claramente definidos em uma federação de estados, o que resulta em duplicação de esforços e despesas.

O governo, atento às dificuldades de interação e de integração dos seus diferentes setores e com a sociedade em geral, percebe a necessidade de estabelecer políticas que promovam o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, municipal e distrital, em proveito do desenvolvimento do país.

Persistem, no entanto, as dificuldades de compartilhamento de mapas produzidos no plano local com mapas feitos por outros setores de governo. Os mapas usados no nível local empregam, em geral, sintaxes próprias, o que impede a troca de informações com outros documentos cartográficos e sua plena utilização como instrumento de avaliação e gestão.

As explicações desta seção aduzem que as cartas, plantas e mapas topográficos são documentos cartográficos e podem ser compreendidos como “objetos secundários”, derivados do processo informacional e contextualizados historicamente. Existe uma relação intrínseca entre o acesso aos dados e sua documentação, como enfatiza Ribeiro:

Um aspecto muito importante para o desenvolvimento de bases de dados de utilização por diversos usuários é a documentação de seu conteúdo. Sem documentação apropriada torna-se difícil para os usuários localizar os dados necessários para as suas aplicações, bem como entender o seu significado. As descrições desses dados armazenados são denominadas de metadados RIBEIRO (1999, p.16).

As técnicas cartográficas evoluíram paralelamente ao Sistema de Informações Geográficas, sendo inquestionável uma efetiva representação, dada a importância dos mapas na visualização da informação. São documentos dinâmicos e multitemporais, que devem ser adaptados às necessidades dos usuários finais de forma transgressora.

Entende-se por mapeamento a aplicação do processo cartográfico sobre uma coleção de dados para produção de informações, mediante uma representação gráfica da realidade perceptível, comunicada com esteio na associação de símbolos e outros recursos gráficos que caracterizam a linguagem cartográfica.

Até o início dos anos 1990, a produção cartográfica objetivava atender às necessidades específicas de usuários, utilizando técnicas de representação pictórica, e isto era competência exclusiva das agências governamentais.

Hoje, os mapas se tornam produtos de mercado de massa e estão integrados em soluções de *hardware* e *software*. Os usuários podem criar seus próprios mapas, de acordo com as suas necessidades, utilizando mapeamento de *desktop*, Sistema de Informações Geográficas (SIG), topografia GPS, imagens de satélite, digitalização e *software* inteligente.

A dificuldade de comunicação dos diferentes setores das esferas do governo com a sociedade em geral leva à necessidade de criar políticas que estabeleçam

padrões, com o objetivo de promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento e no uso dos dados de origem federal, regional, estadual e municipal.

As indagações feitas nesta seção demonstram que a universalização dos documentos cartográficos consistentes e de qualidade depende da implantação de padrões comuns relacionados à leitura, edição e organização dos dados, de forma a criar uma identidade visual, pois a visualização de mapas é um elemento poderoso de comunicação e decisivo na interpretação dos dados, como pode ser visto na tese de Olfat (2013).

As reflexões feitas nesta seção demonstram que, para a publicação dos mapas e a efetivação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, é imprescindível a existência de formas de representação dos recursos informacionais geográficos. A necessidade de saber se um determinado documento existe, onde ele está, ou, ainda, se o formato de armazenamento e a qualidade dos dados são adequados depende de registros descritivos de qualidade dos mapas inseridos na rede da INDE. Nesse sentido, são apresentados no próximo capítulo os instrumentos da Catalogação para o Tratamento Descritivo da Informação.

Diante do exposto, passamos ao estudo da Catalogação, metadados e padrões de metadados geoespaciais em cada um destes campos, visando a compreender a representação do recurso informacional geográfico em meio digital.

# **4 CATALOGAÇÃO, METADADOS E PADRÕES DE METADADOS GEOGRÁFICOS**

Nesta seção, pretende-se abordar a representação e a descrição de recursos cartográficos pautadas no conjunto de regras da catalogação. Em seguida são explicitados os propósitos, tipos e aplicações dos metadados e dos padrões de metadados, direcionados para o domínio geográfico, na elaboração de formas de representação adequadas da apresentação de mapas topográficos em meio digital.

#### **4.1 Catalogação e os instrumentos para o Tratamento Descritivo da Informação**

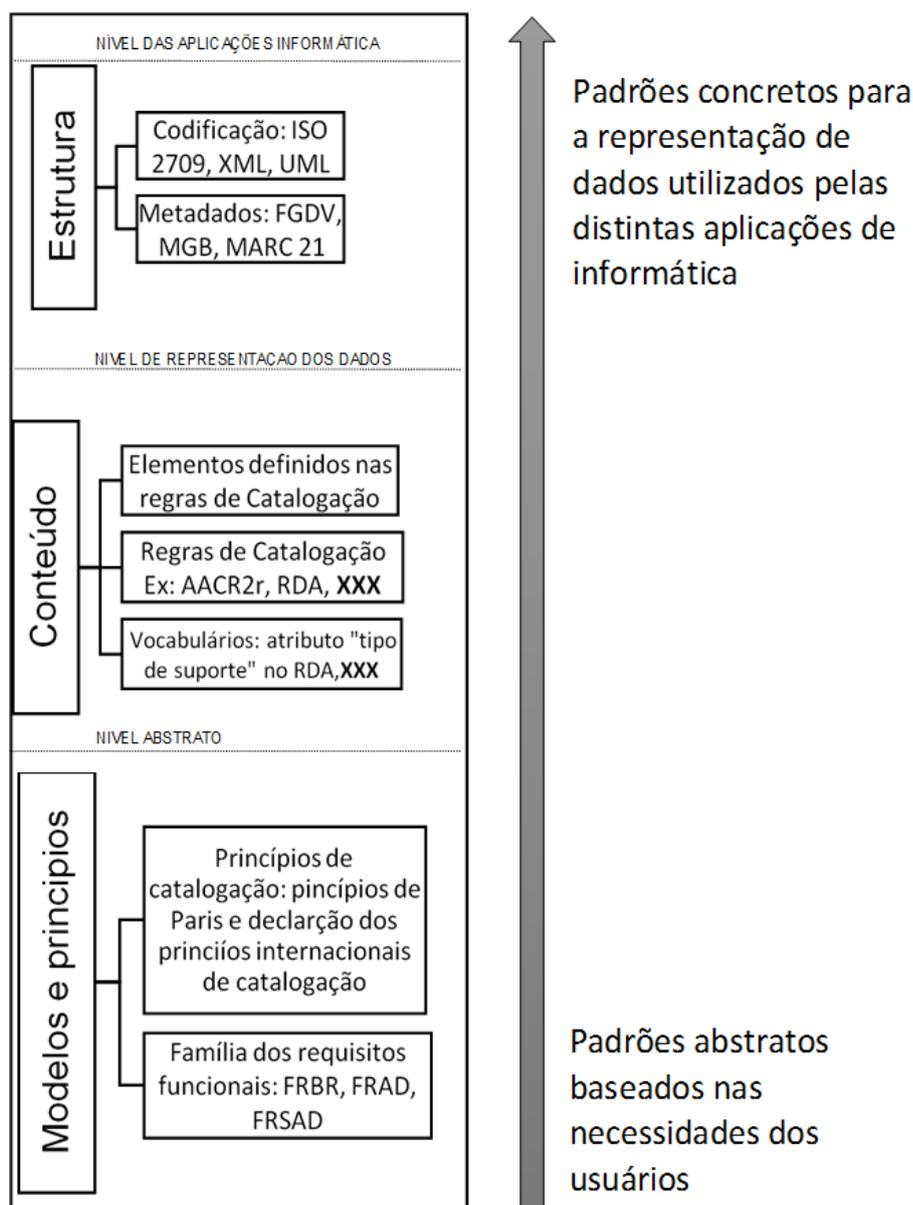
Com o objetivo de compreender as teorias, princípios, fundamentos e práticas para uma representação de qualidade dos mapas, principalmente na era das tecnologias da informática, fez-se uma revisão bibliográfica sobre a catalogação, a representação descritiva, os metadados e os padrões de metadados, com foco no domínio geográfico, fundamentada na literatura especializada (ALVES, 2010; ASSUMPÇÃO, 2013; CORRÊA, 2008; FUSCO, 2010; FREITAS, 2005; RIBEIRO, 1995; 1996, 1997, 1999; SANTOS e CORRÊA, 2009; SIMIONATO, 2012; NOGUERAS-ISSO; ZARAZAGA-SORIA; MURO-MEDRANO, 2005; VARDAKOSTA, KAPIDAKIS, 2013).

Os pilares da qualidade da descrição e acesso aos mapas topográficos são o conjunto de regras e convenções da catalogação e os padrões de metadados. “A catalogação compreende a construção de registros de um item, ou seja, descreve[r] suas características e determina[r] seus pontos de acesso, permitindo sua identificação e escolha pelo usuário” (MEY, 1987). A autora analisa o item e se utiliza de complexo conjunto de regras, projetado e arranjado para prover diretrizes e instruções para o registro dos recursos informacionais.

A padronização identificada no nível de aplicação da informática estrutura, através de códigos, a forma de representar o documento nas máquinas, são os metadados. Compreende-se que o padrão definido para a instituição será trabalhado em conjunto com o Código de Catalogação Anglo-Americano- AACR2, garantindo a qualidade na descrição de metadados adotada e efetivada na sua utilização.

Diante do exposto, recorre-se à categorização de Picco e Ortiz Repiso (2012, p. 49) para mostrar que a estrutura do registro é dada pela codificação e pela designação do conteúdo, que é provida pelo padrão de metadados de conteúdo que deve estar de acordo com regras de catalogação, vocabulários e convenções. A categorização dos instrumentos no domínio cartográfico está ilustrada na Figura 19.

Figura 19 – Categorização dos instrumentos para o domínio cartográfico



Fonte: Adaptado de Picco e Ortiz Repiso (2012, p. 149).

Os registros dos recursos têm sido tradicionalmente uma ocupação da Biblioteconomia e de investigação da Ciência da Informação, e evoluíram desde pequenos conjuntos de regras para a listagem de livros até complexos conjuntos de regras projetados e arranjados com base nos mais recentes modelos conceituais. Para Alves e Santos (2009), “[...] no decorrer da história dessas áreas, são desenvolvidas e aperfeiçoadas metodologias, técnicas e ferramentas adequadas para os atuais ambientes digitais e diversos tipos de recursos”. Exemplos são as imagens de sensoriamento remoto, dados de mapeamento digital, ortofotos etc.

A literatura especializada mostra que o desenvolvimento da catalogação converge com as mudanças tecnológicas e foi norteado pela proposta de que um recurso informacional fosse catalogado uma única vez, evitando que uma instituição precisasse catalogar um recurso já catalogado por outra instituição (BALBY, 1995, p. 30). “Essa proposta foi mantida e, em parte, realizada pelos programas de catalogação na publicação, de catalogação centralizada e de catalogação cooperativa” (ASSUMPÇÃO, 20013, 18).

Para Vardakosta e Kapidakis, 2013, o desenvolvimento de novas formas de organização e tratamento da informação não traz só novas ferramentas, mas principalmente cria um novo modo de fazer e um novo olhar, uma percepção e atitudes diferentes do profissional da informação geográfica sobre essas questões.

A catalogação se dedica, dentre outras atividades, ao estudo, preparação e organização de mensagens codificadas, com base em itens existentes ou passíveis de inclusão em vários acervos, de forma a possibilitar área comum entre as mensagens contidas nos itens e as mensagens internas dos usuários (MEY, 1995, p. 5)

Na concepção de Garrido Arilla (1996, p. 25), a catalogação é um processo unitário que se inicia com a descrição do documento (descrição bibliográfica), passa pela escolha dos pontos de acesso (pessoais, corporativos, de títulos, temáticos e sistemáticos) e se encerra com a formação e a transcrição dos dados locais (atribuição e registro), como ilustrado na Figura 20.

É especialmente importante destacar que a descrição bibliográfica, juntamente com o estabelecimento dos pontos de acesso, pessoa, corporativos e de título, é chamada de catalogação descritiva (GARRIDO ARILLA, 1996, p. 26), objeto de estudo desta pesquisa.

Figura 20 – Componentes do processo de catalogação



Fonte: Garrido Arilla (1996, p. 26)

Dessa forma, a catalogação de assunto pode ser designada como representação temática, e a catalogação descritiva trata da descrição bibliográfica e dos pontos de acesso, e se constitui no Tratamento Descritivo da Informação (TDI).

Em consonância com Alves (2010, p. 3), o termo Tratamento Descritivo da Informação (TDI) se refere à catalogação descritiva, um “processo de representação informacional do recurso, ou seja, individualização e caracterização de um item documentário, diferenciando-o do tratamento temático também realizado na área”.

Como citado anteriormente, a catalogação vai além da função de TDI e da apresentação dos atributos de um recurso. Ela também se ocupa da gestão da informação na modelagem dos catálogos e dos bancos de dados para os ambientes informacionais focados nas tarefas dos usuários. Os metadados são essenciais e integrantes dos serviços e produtos gerados no processo de catalogação (ALVES, 2013; FUSCO, 2010; SIMIONATO, 2012).

As atividades de descrição de recursos sempre foram norteadas ao longo do tempo nas especificidades da disciplina de Catalogação e direcionadas para o domínio bibliográfico. No entanto, outros recursos são contemplados, caso dos materiais cartográficos (mapas impressos e digitais, atlas, folhas, livros etc.), que também fazem parte das coleções organizadas e tratadas pela área.

Numa visão sistêmica, o termo catalogação está relacionado a todos os processos de representação de um item nos catálogos, bibliografias e outros produtos provenientes da análise documental, sejam analógicos ou digitais. Além de abrangência dos catálogos, “[...] a catalogação também se utiliza de outros canais de

comunicação entre usuários e conhecimento registrado: bibliografias e bases de dados, formatos de intercâmbios de informações bibliográficas, catálogos e bibliografia de catalogação na fonte" (MEY, 1987, p. 76-77).

A necessidade de recuperação das informações em catálogos para suprir as necessidades advindas com as tecnologias motivou o estabelecimento de novos princípios para contemplar tais mudanças, como pode ser visto no decorrer da história da catalogação.

A disciplina foi se aperfeiçoando e estabelecendo regras para a construção de catálogos, englobando outros aspectos (PEREIRA e SANTOS, 1998); foi se consolidando de forma estratégica e integrada com as tecnologias de informática, como apontam os estudos de Alves (2010).

Para atender às demandas dos usuários e adequar a descrição dos itens bibliográficos às novas tecnologias, foi proposta uma revisão dos princípios de Paris (1961), denominado de 'Declaração de Princípios ou Princípios de Paris' (2003) e descritos a seguir, e iniciada pela IFLA<sup>23</sup> neste sentido:

A Declaração de Princípios - conhecida geralmente por "Princípios de Paris" - foi aprovada pela Conferência Internacional sobre Princípios de catalogação em 1961. O seu propósito de servir, como base, para uma normatização internacional na catalogação foi, incontestavelmente, alcançada: muitos dos códigos de Catalogação que foram desenvolvidos em todo o mundo, desde então, seguiram estritamente os Princípios ou, pelo menos, fizeram-no de uma forma expressiva. (SANTOS e CORRÊA, 2009, p. 25).

A IFLA realizou vários encontros, com o objetivo de propor padrões catalográficos para o conteúdo de registros bibliográficos e de autoridade utilizados nos catálogos de bibliotecas. Ao traçar uma comparação entre as declarações ocorridas em 1961 e as de 2003 nas categorias abrangência, funções do catálogo e descrição bibliográfica, Santos (2009, p. 26) verifica que foi mantido o essencial: a satisfação do usuário. E, ainda, que a abrangência destes novos princípios permeia todas as etapas da catalogação: ponto de acesso, descrição bibliográfica e física, os antigos "catálogos auxiliares", chamados atualmente de tabelas (exemplo: tabelas de nomes de entidades) que possam contribuir para a padronização da descrição bibliográfica. Ainda que preliminares, os princípios de 2003 abrangem (CORREA; SANTOS, 2009, p. 29):

---

<sup>23</sup>*Cataloguing code comparison for the IFLA meeting of experts on an International cataloguing code. 2003.* Disponível em <[www.ddb.de/standardisierung/pdf/code\\_aacr2.pdf](http://www.ddb.de/standardisierung/pdf/code_aacr2.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2013.

- 1 Âmbito.
- 2 Entidades, Atributos e Relações.
- 3 Funções do Catálogo.
- 4 Descrição Bibliográfica.
- 5 Pontos de Acesso.
- 6 Registros de Autoridade.
- 7 Fundamentos para permitir a pesquisa.

Esses princípios prescreviam uma indicação da possibilidade de alterações que se fizessem necessárias. Assim, eles são redefinidos sobre as tradições na área e também sobre os modelos conceituais estabelecidos nos documentos da IFLA: FRBR e FRAD. Foram introduzidos conceitos norteadores para o FRAD e o FRBR, cujos objetivos são atender, eficientemente, os usuários e proporcionar o relacionamento de informações no meio digital, necessitando de uma explicação pontual, também utilizado para nortear o RDA (*Resource Description and Access*). Barbara Tillet (2007b) desenvolve estudos sobre o FRBR, ao apresentar seu estudo sobre *Functional Requirements for Subject Authority Records* (FRSAR).

No documento intitulado *Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos*, a divisão IV, Seção de Catalogação da IFLA, estabelece conceitos de Metadados, fundamentados nos estudos de Barbara Tillet (1994, 2003a, 2003b, 2004, 2005, 2007a) (*apud* SANTOS e CORRÊA, 2009, p. 31), dando origem ao novo Código Internacional de Catalogação.

Nesse período, o Código AACR2r<sup>24</sup> também passou por estudos para a sua atualização. Nele estão explicitadas regras e normas para padronizar a representação bibliográfica de vários recursos informacionais (ALVES, 2010 p. 114), como, por exemplo, o capítulo 3, específico para material cartográfico, contido na versão revisada de 2003.

Diante do exposto, entende-se que o código disciplina e mostra as regras da catalogação, aceitas tanto local quanto internacionalmente. Define-se a forma de transcrição dos valores, onde podem ser encontrados, o que deve ser feito em casos especiais, nos diversos tipos de materiais cartográficos, quais valores devem estar contidos em um determinado elemento de descrição e como transcrevê-los.

---

<sup>24</sup> Código de catalogação intitulado: *Anglo-American Cataloging Rules*, 2ª-revisão.

Os vocabulários, enquanto instrumentos dos processos de catalogação, são entendidos não apenas como os conjuntos de pontos de acesso destinados a representar conceitos durante a catalogação de assunto, mas também como conjuntos de termos padronizados destinados a representar dados de diferentes naturezas, tais como nomes de países, idiomas, tipos de conteúdo, de suporte etc. As convenções, por sua vez, têm sido expressas em políticas e em manuais de catalogação”. (ASSUMPÇÃO, 2013, 18)

#### **4.2 Instrumentos para a descrição de materiais cartográficos**

Como toda a produção bibliográfica, os documentos cartográficos necessitam de uma representação padronizada. Para garantir unicidade ao recurso informacional de **forma sucinta e estruturada** e possibilitar diferentes escolhas dos usuários na busca do mapa desejado, a catalogação apresenta os instrumentos de representação e descrição, sejam eles códigos, formatos, esquemas ou padrões. O conjunto de expressões para a descrição de uma ou mais categorias de recursos, que objetivam resultados mais precisos no processo de busca são os instrumentos de descrição (SIMIONATO, 2010, p.83, grifo nosso).

No que se refere a instrumentos para o tratamento descritivo da informação apresenta-se o código AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista), as diretrizes para Descrição de Recursos e Acesso (RDA) e os padrões de metadados: MARC 21 (Catalogação Legível por Computador); FGDC, ISO 19115:2003 e o perfil MGB.

O AACR2r (**Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista**) é o código da catalogação destinado à normalização em nível internacional, que subsidia o tratamento da informação. A sua versão revisada possui um capítulo destinado ao material cartográfico. “[...] concebidas para serem utilizadas na construção de catálogos e outras listas, as regras abrangem a designação de pontos de acesso, e todos os materiais da biblioteca recolhidos no tempo presente.” (MEY, 1995, p. 40, grifo nosso)

O código, baseado no princípio de Paris (1961) e publicado em 1978, teve três revisões em língua inglesa: 1988, 1998 e as alterações de 2003 (AACR2r), 2004 e 2005. A tradução de 2002 para o português teve revistas a redação e a numeração

das regras e a inclusão de novos exemplos e do capítulo 3 (AACR2, 2004; ALVES, 2010; CORRÊA, 2008).

Na estrutura do AACR2r, no capítulo destinado aos materiais cartográficos, se posicionam os mapas topográficos, conforme se verifica na Parte I – **Descrição denominado Material Cartográfico**, regras estabelecidas para todos os tipos de recursos cartográficos, tais como globos, atlas, mapas e folhas, desenhos topográficos.

Na citação do código, Materiais Cartográficos são materiais que representam a terra ou algum corpo celeste, no todo ou em parte, em qualquer escala. São representações, geralmente em escala e em superfície plana, de determinadas características materiais ou abstratas da superfície da terra ou de outro corpo celeste, ou com ela relacionada. Há mapa específico para serviços náuticos do tipo: carta aeronáutica, carta náutica, carta espacial. Também incluem outros tipos de mapas especializados, como carta celeste, que é um mapa de estrelas.

Ainda, foram designados de forma geral como **material cartográfico** em substituição ao material para globo e mapa na lista 2 da Regra **1.1C1** do código, onde se escolhia numa lista o material recomendado e os termos da lista em todas as descrições para as quais as designações do material fossem consideradas necessárias.

Além disso, considera-se o nível de descrição 3, devendo, portanto, ter todos os seus elementos especificados nas regras seguintes, aplicáveis ao item que está sendo descrito, adaptando as regras existentes aos formatos atuais.

Vale ressaltar que as regras foram implementadas na versão revisada do AACR2. As mudanças mais significativas foram na área matemática e nos detalhes específicos do material (anteriormente: Área dos dados matemáticos). Foram acrescentadas três novas regras, como seguem (CÓDIGO ..., 2004, p. 3-14):

**Regra 3.3E** – Tipo e extensão do recurso;

**Regra 3.3F** – Representação gráfica digital;

**Regra 3.3G** – Numeração relativa a publicações seriadas.

Na regra intitulada “Representação gráfica digital”, o item **3.3F.1** diz que para um recurso eletrônico, caso a informação seja facilmente determinável, é indicado registrar o tipo de dado, por exemplo, se é *raster*, vetor ou ponto, o tipo de objeto, por exemplo, ponto, linha, polígono e pixel, o número de objetos usados para representar

uma informação espacial e o nome do formato para a transferência digital da informação (CÓDIGO ..., 2004, p. 3-15)

As explanações supracitadas são bastante relevantes para os profissionais, pois têm implicação direta no tipo de aplicação dos instrumentos, nos recursos cartográficos e na qualidade dos trabalhos gerados com este. Assim, o código proporciona uma descrição com maior acurácia dos materiais cartográficos quando se apropria das suas características de formação.

A **regra 3.3D**, denominada de Indicação de coordenadas e equinócio, foi alterada para permitir o registro das coordenadas em graus decimais, bem como em graus (°), minutos (') e segundos ("), do sistema sexagesimal. Exemplo: no mapa de Barroquinha-CE: (S 3° 1' 10") para a latitude e (O 41° 7' 53") para a longitude.

Foram acrescentados exemplos adicionais à regra **3.7B8** - Detalhes (matemáticos e detalhes específicos do material) para mostrar o acréscimo da regra **3.3F** e as alterações da regra **3.3D**.

As alterações na área da descrição física incluem a mudança de “seção de mapa” para “seção” e de “modelo em relevo” para “modelo” na regra **3.5B1**, **como visto no** (CÓDIGO ..., 2004).

Foram acrescentados “leiaute”, “método de produção” e “meio” como outros detalhes físicos na regra **3.5C1**. Além disso, as mudanças editoriais foram feitas para adaptação à nova terminologia e para refletir as alterações efetuadas em outros capítulos.

Tais mudanças no código, com a sua publicação revisada e atualizada em língua portuguesa, eram aplicáveis a todo tipo de material. Mesmo assim, a comunidade vislumbrava a necessidade da criação de um novo código de catalogação.

Então, a soma da diversidade nas publicações com as mais recentes formas de conteúdo e de plataformas de informação, acrescida da ampla produção de materiais em outras mídias e suportes, resultou na criação do chamado *Resource Description and Access* – RDA, a partir da metade do século XX.

O RDA é um padrão de descrição de recursos e acesso para a catalogação, porém não se destina apenas aos catálogos de bibliotecas. O item catalogado deixa de ser a única fonte de informação disponível sobre a obra. Trata-se [...] “de um

esquema proposto para substituir o Código de Catalogação Anglo-Americano, segunda edição revisada de 2002” (CORREA e SANTOS, 2009 p. 54).

Em 2005, como resultado da revisão do AACR2r, deu-se início a uma nova era: a dos modelos conceituais. Uma concepção baseada na Declaração dos princípios Internacionais de Catalogação e nos *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR, 2003).

Em 2009, nasce o RDA em convergência com a Declaração dos Princípios Internacionais de Catalogação. No ano seguinte, a *Library of Congress* inicia os testes com o RDA em seus registros e é lançada a ferramenta *on-line* para a disponibilização destes: o RDA Toolkit. “[...] Apesar de o RDA manter uma forte relação com o AACR2r, eles diferem muito, pois o RDA se baseia numa estrutura teórica e está projetada para o ambiente digital; seu escopo é mais abrangente do que as regras do AACR2r” (OLIVER, 2011 p. 1).

O *Resource Description and Access* (RDA)<sup>25</sup> entra em vigor no ano de 2013 e traz regras para descrever todo tipo de material e é devidamente adequado aos recursos digitais.

Ainda, o RDA adota uma estrutura teórica expressa nos modelos conceituais do FRBR. Os dados RDA podem ser codificados com o emprego de esquemas existentes, como o MARC 21, Dublin Core, *Metadata Object Description Schema* - MODS, além de ter correspondências estabelecidas com outros esquemas, atuais ou futuros. (OLIVER, 2011; SILVA, 2012).

Além das orientações de catalogação dos recursos, o RDA agrupa registros bibliográficos visando a mostrar as relações entre obras e seus criadores. Esta característica deixa mais evidentes as diferentes edições, traduções ou formatos físicos das obras. O recurso cartográfico, por exemplo, está na lista de categorização da forma de comunicação pela qual o conteúdo - mapa topográfico - é expresso e através dele é concebida a sua manifestação (RDA, 2013).

O RDA usa os conceitos dos FRBR e FRAD para interagir de forma necessária às buscas e explicita de forma clara e objetiva os recursos representados aos usuários, sobretudo aqueles não presenciais. (SANTOS CORRÊA, 2009, p. 56).

---

<sup>25</sup>*Resource Description and Access*. Disponível em: < <http://www.rda-jsc.org/docs/rdabrochure-por.pdf>>

Os FRBR possibilitam o entendimento dos elementos envolvidos na elaboração dos registros por serem um modelo conceitual, e desenvolvem novas normas e padrões descritivos para os pontos de acesso. Mais tecnicamente, os FRBR usam um modelo de entidade para relacionamentos, em vez do conceito de registro único, como nas regras da catalogação. A primeira etapa de aplicação dos FRBR consiste na apropriação e compreensão dos termos, como vistos a seguir.

São apresentados três grupos de entidades. O Grupo 1, **das entidades que são produto de trabalho intelectual** ou artístico, o Grupo 2, **das entidades que são responsáveis pelo conteúdo intelectual**, guarda ou disseminação, e o Grupo 3, **das entidades que são ou podem ser assunto das entidades**. (SANTOS CORRÊA, 2009, p. 57, grifo nosso).

O primeiro grupo inclui quatro níveis de representação: **obra, expressão, manifestação e item**. A obra é uma criação intelectual ou artística distinta, ou seja, o conteúdo intelectual em si, independente do seu suporte ou de sua forma. A expressão é o ato, a realização intelectual ou artística de uma obra, ou seja, a forma como se expressa o conteúdo intelectual, quando a obra é executada. A manifestação é a materialização da expressão de uma obra, ou seja, seu suporte físico. Por último, o item, um único exemplar de uma manifestação, objeto físico que permite ao usuário acessar o conteúdo (MORENO, 2006, p.35).

Como exemplo do Grupo 1, entidades que são produtos de trabalho intelectual, elabora-se uma descrição seguindo as instruções da RDA para o mapa de desertificação do estado do Ceará, publicado pelo IPECE em 2010, e como resultado tem-se:

**OBRA:**

**Título:** Desertificação do estado do Ceará.

**Coordenada:** Coordenadas desconhecidas.

**Forma:** Mapa.

**Ano de mapeamento:** Data desconhecida

**Ano de criação:** 2010.

**EXPRESSÃO**

**Tipo de conteúdo:** Imagem cartográfica

**Idioma:** Português

**Escala:** Escala desconhecida

**MANIFESTAÇÃO:**

**Tipo de mídia:** Computador.

**Tipo de suporte:** Recurso on-line.

**Dimensão: (usado em impressos)**  
**Editora/Publicadora:** Governo do estado do Ceará.  
**Data de publicação:** 2010.

**ITEM:**

**Localização:** [http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Municipios\\_Dese\\_rtificacao.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Municipios_Dese_rtificacao.pdf).

**Observação 1:** Item disponibilizado no *site* do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.

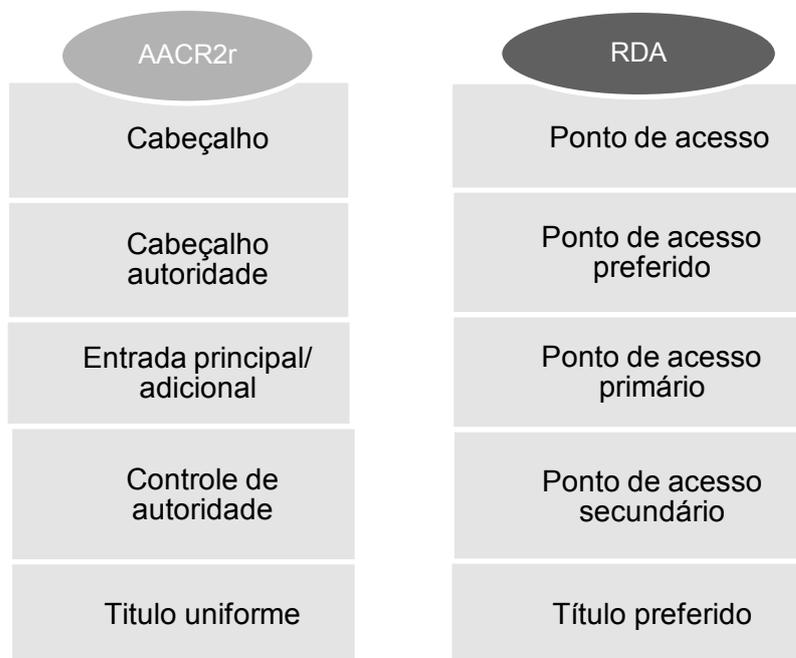
Ao prospectar o RDA, observa-se que as suas regras são uma evolução continuada do AACr2r com inovações, tais como no tipo de mídia, que é atributo do suporte e se distingue nas manifestações. No caso do tipo de suporte, por sua vez, é atributo em nível de manifestação. O tipo de conteúdo é atributo em nível de expressão. Constata-se, também, que não há abreviaturas. No segundo grupo estão as entidades: **pessoa, entidade coletiva**. Como pessoa entende-se o indivíduo relacionado à criação ou realização de uma obra ou de uma expressão ou assunto de uma obra. A entidade “pessoa” também pode ser responsável pela produção de manifestação, ou pela posse de um item. Entidade coletiva – organização ou grupo de pessoas, de caráter permanente ou temporário, que age e se identifica por um nome corporativo. Considera-se entidade quando se relaciona à criação ou realização de uma obra ou de uma expressão, ou é assunto de uma obra.

No terceiro grupo, as entidades são: **conceito, objeto, evento, lugar**. Conceito diz respeito a uma noção ou ideia abstrata, sempre assunto de uma obra. Objeto é uma coisa material, móvel ou imóvel, sempre assunto de uma obra. Evento diz respeito a uma ação ou ocorrência, como eventos históricos, épocas e períodos de tempo, sempre assunto de uma obra. Lugar é um local, podendo abranger locais terrestres, extraterrestres, locais históricos etc., sempre assunto de uma obra.

Assim, fundamentado nos FRBR, o RDA está organizado em três partes: na Parte I (Descrição do recurso) onde trata dos princípios funcionais da descrição do recurso. Na Parte II (Relacionamentos) trata dos relacionamentos entre pessoas, famílias e outras pessoas incorporadas, citações e instruções para trabalhos relacionados. Na Parte III (Controle do ponto de acesso), são formulados os pontos de acesso e gravados os dados usados no controle.

Na sequência, o Resource Description and Access (RDA) incorpora uma nova terminologia, diferenciada dos termos no AACR2r. O termo “cabeçalho” foi substituindo por “ponto de acesso”. As alterações supracitadas foram apresentadas por Barbara Tillet (2007) e podem ser observadas na Figura 21.

Figura 21 – Correspondências entre as terminologias alteradas com o RDA



Fonte: adaptado de Tillet (2007, p. 45)

O RDA, código entendido como “meios para o acesso e a descrição”, tem a capacidade de descrever melhor, incorporando elementos de dados geográficos, como, por exemplo, das camadas do mapa topográfico e relacioná-las num registro bibliográfico e de autoridade. Observa-se que as mudanças estão na forma como os elementos do mapa são nomeados, descritos e estruturados. [...] à medida que a RDA é consolidada na área, aumentam as possibilidades do acesso e descrição dos recursos geográficos e servirá com maior facilidade as comunidades de Geoprocessamento (VARDAKOSTA, KAPIDAKIS, 2013, p. 799).

Além das orientações para a forma e o conteúdo a serem padronizados na descrição, deve-se também atentar para o local onde serão descritos os recursos, e para isso são utilizados os metadados e os seus padrões. Eles servirão tanto como formato de armazenamento/exportação, quanto de estrutura para o entendimento do RDA.

Numa visão geral, os aspectos atuais da catalogação levam às análises mais complexas no desenvolvimento de ambientes informacionais, na mediação entre o

conhecimento codificado (informação registrada ou persistida) e os usuários, como anota Fusco:

A catalogação exerce a função de mediação entre uma possível informação e um usuário, já que é a partir de um catálogo e um ambiente sistemático informacional eficiente, que o usuário poderá encontrar um conteúdo que satisfaça sua necessidade e gere nele conhecimento [...] (FUSCO, 2010, p. 31).

Os registros bibliográficos em meio digital, para serem apresentados e legíveis por máquinas, necessitam de formatos, e para isso servem os metadados. Tais formatos apresentam convenções, que possibilitam o armazenamento e a troca de dados bibliográficos e catalográficos, desde que sejam formatos de intercâmbios de dados. Assim, foram criados os padrões: conjuntos de regras que padronizam a maneira de armazenar a informação bibliográfica em meio digital e geram um registro bibliográfico. E esse registro será enviado e recebido por qualquer computador que possua o programa capaz de codificá-lo.

O Formato MARC 21 tem se tornado o padrão de metadados internacionalmente utilizado no domínio bibliográfico.

As instituições e órgãos que trabalham com a informação geográfica, na condição de gestoras, produtoras e usuárias dela, são estimuladas a adotar formatos de metadados. No caso do Brasil, adota-se o perfil MGB.

Neste contexto, os propósitos, a classificação e a aplicação de metadados e padrões no domínio geográfico são os objetos de estudo desta seção, assim como as diretrizes para o preenchimento dos valores. Procura-se compreender como os modelos, conteúdo e estruturas estão relacionados na busca da qualidade da descrição de Mapas Topográficos e no fomento às análises dos descritores contidos no código AACR2 e nos formatos MARC 21 e perfil MGB.

#### **4.3 Metadados – propósitos, tipos e aplicações no domínio geográfico**

O vocábulo metadados surgiu a partir dos estudos de Jack Myers, nos anos 1960, para descrever arquivos eletrônicos (MILSTEAD & FELDMAN, 1999). Começou a aparecer mais frequentemente na literatura sobre Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD). Nos anos 1980, aumentaram as discussões sobre metadados na descrição das informações armazenadas nestes sistemas (VELLUCCI, 1998). Nos Estados Unidos, surgiram com o desenvolvimento do SDTS (*Spatial Data*

*Transfer Standard*) e, mais tarde, em 1994, com a aprovação pelo FGDC (*Federal Geographic Data Comitee*) do CSDGM – *Content Standard for Digital Geospatial Metadata*.

O termo surge primeiro na ciência da computação, simplesmente como “dados sobre dados”, e especificados para os Sistemas de Gerenciamento de Base de Dados (SGBD). Porém, sua concepção é bem mais ampla, visto que é compreendido como formato estruturado que descreve esquemas de dados e abre outras possibilidades para o intercâmbio, a recuperação e a comunicação da informação para os usuários.

Blott (1995) define metadados como um termo técnico, utilizado tanto para sistemas geográficos como para sistemas de banco de dados. Para evitar confusão, ele sugere que seja adotada a expressão metadados geoespaciais (ou metadados geográficos) no contexto das aplicações geográficas, isto é, tratando-se de dados georreferenciados, e "meta-arquivos" (*metafiles*) quando o enfoque for no contexto de banco de dados. A informação relativa a esquemas de banco de dados não deve ser confundida com o conceito de metadados, quando se adota metaesquema como sinônimo de metadados.

Na definição de Soares e Salgado (1999, p. 4), os metadados descrevem o conteúdo, a qualidade, a condição e outras características relevantes do dado, e nesse sentido antecedem a existência do próprio termo, pois, como dito anteriormente, vêm sendo trabalhados já há algum tempo na catalogação. Conforme Gilliland-Swetland (1999) [...], desde os anos 60, as bibliotecas vêm trabalhando com o formato MARC – *Machine Readable Cataloging*, com a ajuda das regras de catalogação e padrões de estrutura de conteúdo internacionalmente reconhecido, para o domínio bibliográfico.

Turner (2004) associa o conceito de metadados a um conjunto estruturado de informações que descrevem uma fonte de dados. Os metadados servem para descrever e estruturar, de maneira estável e uniforme, a informação registrada sob diferentes suportes documentais, que podem ser um documento textual, artefatos, material visual, material sonoro, na pintura, na iconografia, entre outros. O objetivo é facilitar a gestão do uso das informações.

Em 2005, Alves apresentou um conceito para os Metadados, na área de Catalogação, referindo-se aos conjuntos de atributos, mais especificamente dados referenciais, que representam o conteúdo informacional de um recurso que pode estar

em meio eletrônico ou não. (ALVES, 2005, p. 115). Assim, compreende-se por metadados os conjuntos de atributos para representar o conteúdo informacional, fundamental no meio digital.

A palavra metadados é inserida na Ciência da Informação no uso das tecnologias da informação no tratamento da informação e suas representações, sobretudo em relação à representação de informações digitais, principalmente em documentos na *web* (FUSCO, 2010), podendo-se considerar, também, os elementos de representação em qualquer suporte de material bibliográfico ou não, digitais ou não, como elementos de metadados.

Assim, apresenta-se em 2010, na Ciência da Informação, a definição dos metadados como “[...] atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. Em outras palavras, são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades” (ALVES, 2010, p. 47), com o intuito de identificá-las de forma única para posterior (acesso e) recuperação.

Nessa perspectiva, podemos afirmar que os metadados são codificações estruturadas e objetivam a escolha dos elementos descritores necessários aos diferentes tipos de materiais da Biblioteca e também gerenciar a configuração do *software* da biblioteca, garantindo a especificidade adequada para cada material.

No domínio geográfico, desde a década de 1990 os metadados começaram a ser utilizados na comunidade de Geoprocessamento, que se pode considerar uma das primeiras áreas de aplicações e desenvolvimento de padrões de metadados para a gestão e interoperabilidade de dados geoespaciais em meio digital, com o padrão do Comitê Federal de dados Geoespaciais dos Estados Unidos (*Federal Geographic Data Committee- FGDC*)<sup>26</sup> denominado CSDGM (*Content Standard for Digital Geospatial Metadata*) (ALVES, SANTOS, 2013, p. 37)

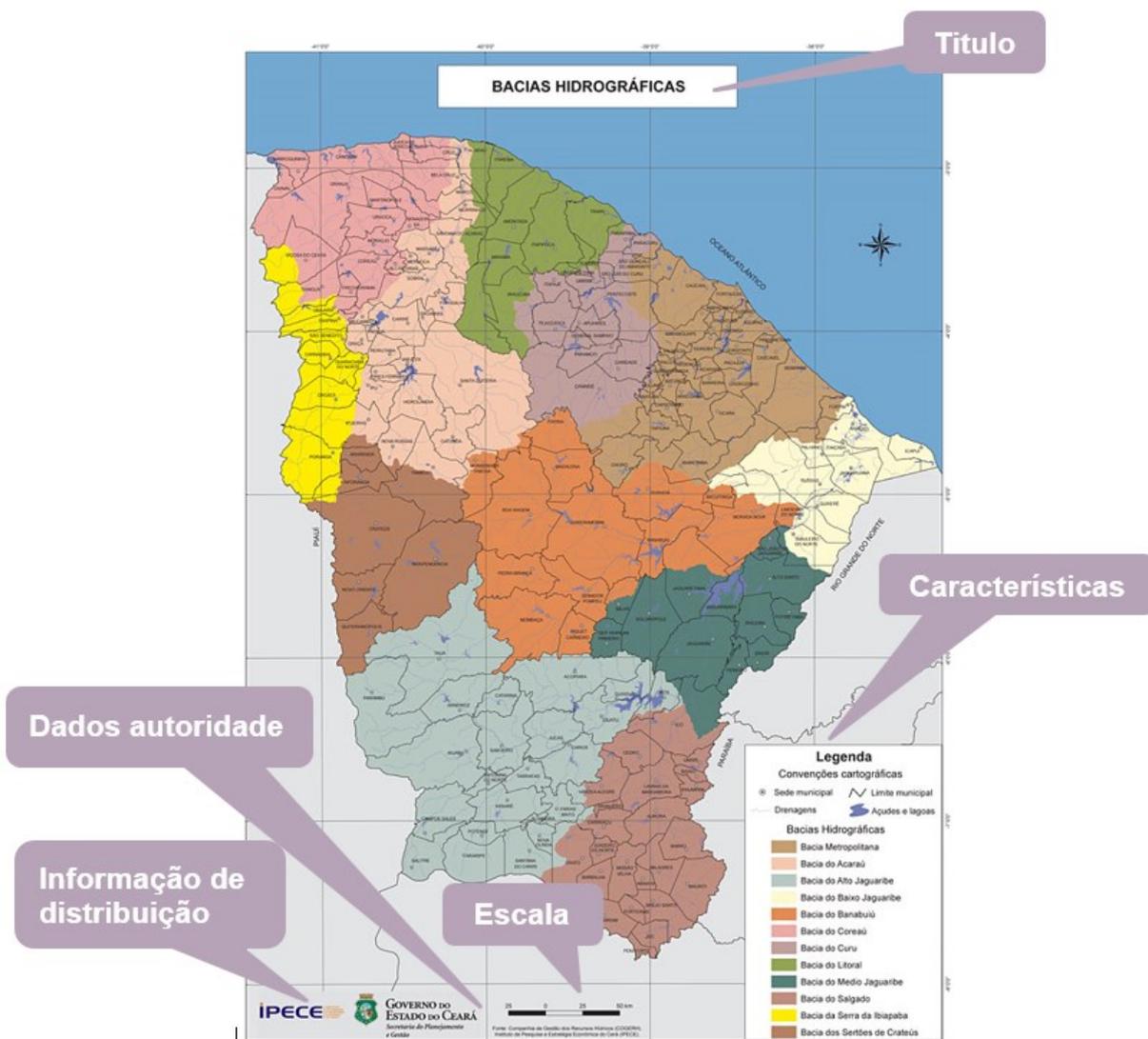
Na prática, os metadados incluem elementos centrais da Biblioteca, tais como título, resumo, palavra-chave, data de publicação; elementos geográficos, tais como: extensão geográfica e projeção; e os elementos do banco de dados, como definições de atributos, *label* e valores de domínio do atributo. Fazendo uma ilustração com um

---

<sup>26</sup> *Federal Geographic Data Committee* (FGDC) Disponível em <http://www.fgdc.gov/metadata> acessado em 09/ago.2011.

mapa impresso, nota-se que a maioria das informações podem ser obtidas no próprio mapa, como se verifica na Figura 22.

Figura 22 – Elementos de metadados de um mapa impresso



Fonte: Adaptado de IPECE (2007). Disponível em <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/>. Acesso: 03 maio 2014.

O processo de formação de metadados acontece a partir das abstrações, quando um fenômeno do mundo real é registrado cartograficamente e armazenado na forma de mapa, mapa topográfico ou banco de dados. Esta base vai disponibilizar as informações aos usuários. Os metadados são mais um componente desse conjunto de dados, fornecendo o contexto e conteúdo dos dados e informações relevantes descritas. Observa-se que a cartografia também realiza abstrações do mundo real, e os metadados realizam abstração do conteúdo cartográfico, como ilustra a Figura 23.

Figura 23 – Processo de formação de metadados geográficos

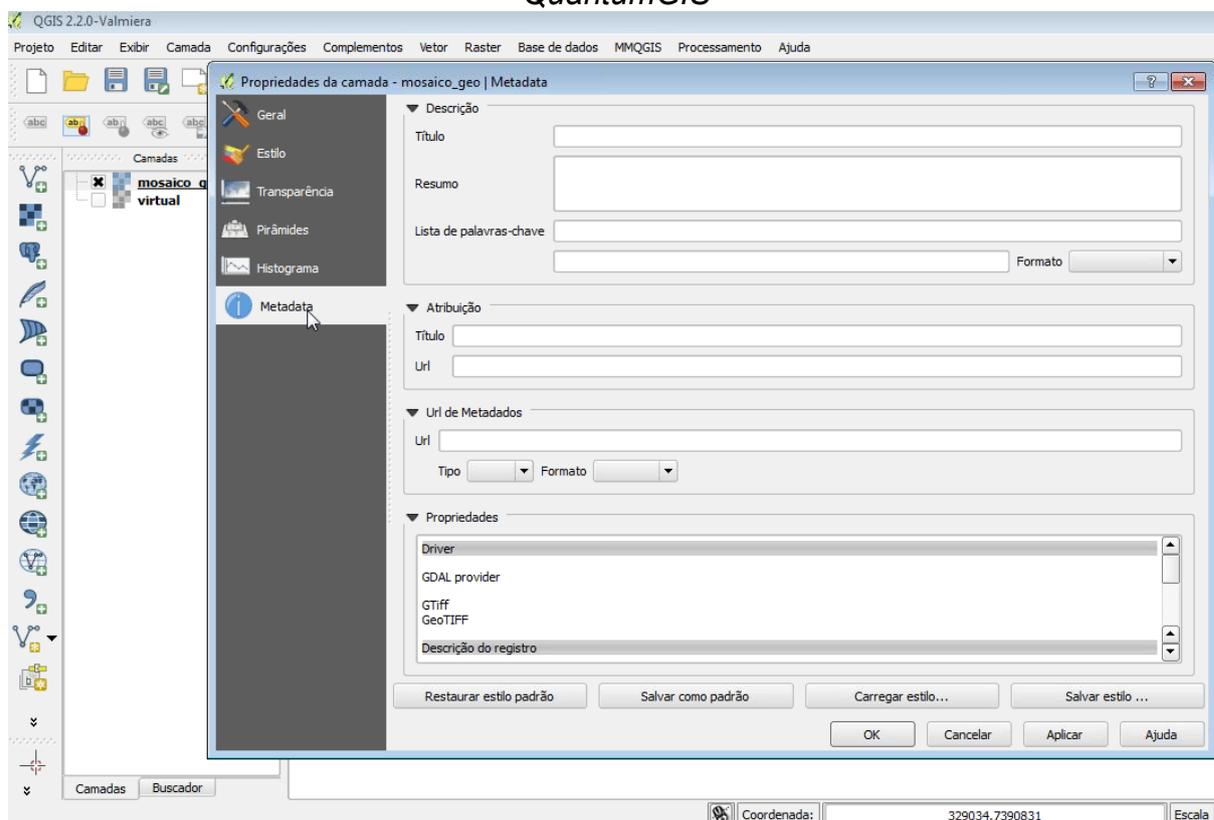


Fonte: Elaborado pela autora

Nesse processo, é possível identificar basicamente três atores: gerenciador de dados, produtor de metadados e usuários. O gerenciador de dados é aquele responsável pela base de dados e comunicação com os produtos de metadados sobre as especificidades das informações dos metadados. O produtor de metadados é o catalogador que, de maneira padronizada, documenta os dados. E os usuários consomem os dados e fazem as buscas através dos dados organizados pelo produtor de metadados.

Para os usuários de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o vocábulo metadados geoespaciais é familiar. Ele é um componente para o *dataset* (conjunto de dados). Da mesma forma que os dados geográficos possuem um conjunto de arquivos digitais, os metadados vão compor um conjunto de descrições da base de dados. Quando se trabalha no *software QuantumGIS*, por exemplo, eles aparecem também embutidos no recurso, com informações sobre a camada do mapa, título, resumo, palavra-chave, tipo de projeção, conforme característica da camada descrita, como ilustrado na Figura 24.

Figura 24 – Formulário para preenchimentos dos metadados no *software QuantumGIS*



Fonte: Elaborada pela autora por meio do aplicativo *QuantumGIS*.

Vale ressaltar que os especialistas em Sistemas de Informação Geográfica geram muitos dados por ano, mas não possuem tempo e destreza para aprender a complexidade dos padrões de metadados. Assim, a tarefa de catalogação e definição dos metadados é das pessoas que estão familiarizadas com os padrões de metadados e seus termos (GSDI, 2004, p. 32)

O domínio de aplicação, os propósitos a que se destinam e as políticas institucionais influenciam na definição dos metadados. As características da própria informação influenciam na forma de descrevê-la. Esta varia conforme o tipo de documento, seja manuscrito, seja eletrônico estruturado, com centenas de atributos, inserido num catálogo consultável através da *web*.

Ao classificar os metadados, observa-se que existe uma diversidade de tipos, conforme os propósitos a que se destinam, a natureza do recurso informacional e as necessidades dos usuários.

Na literatura especializada, é possível identificar metadados administrativos ou descoberta, descritivos ou de exploração, de preservação, técnicos e de consumo,

conforme a função que eles desempenham (GILLILAND, 2008; GILLILAND-SWETLAND, 1999; SANTOS; ALVES, 2013; MEDEIROS, 2013).

Os **administrativos** são aqueles que exercem a gestão e administração do recurso e fornecem a data de criação, os tipos de arquivos, as formas de acesso, o controle de direitos e reproduções, os registros legais e senhas de acesso. São essenciais para o tratamento dos dados primários das bases. Por exemplo, o tipo de levantamento feito por GPS em campo, as atualizações por imagens com 1m de resolução espacial, são descritores que ajudam no gerenciamento da base de dados.

Os metadados **descritivos** detalham os campos de subcampos (*datasets*), como um dicionário de dados, tipos de geometrias armazenadas, tipo de digitalização realizada para a construção, tipo de armazenamento, formato etc. São importantes para distinguir se os mapas são úteis para o que se quer aplicar.

Em relação aos pontos de acesso: Título (s), Autor (es) ou Corporativos, Assunto (s) Coberto (s) ou Tema (tipo) do mapa, são elementos também essenciais na descrição unívoca dos mapas.

Metadados de **consumo** são diretamente relacionados com o uso imediato de um conjunto de dados. Data de publicação, tipo, escala são informações descritivas que direcionam os usuários finais no acesso ao mapa, a partir de um catálogo. Trata-se de informações sobre a obtenção dos dados, a que propósitos podem servir, limitações (técnicas, éticas, comerciais, judiciais etc.), entre outros.

Esta categoria também direciona o usuário no acessar, transferir, carregar, interpretar e utilizar os dados de maneira geral. Nesta categoria se destaca um tipo de metadado especial na área e que o usuário solicita: informações sobre sistema de referência (SIRGAS 2000, SAD69 etc).

Os metadados de **preservação** estão relacionados às condições físicas dos recursos. São ações tomadas para preservar as versões, seja nos ambientes físicos tangíveis, seja nos intangíveis.

Os metadados **técnicos** são direcionados às funcionalidades dos ambientes e dizem respeito ao comportamento dos metadados. São informações sobre o *hardware*, *software*, formato de arquivo, quantidade de *bytes*, tempo de respostas dos sistemas, autenticidade e segurança dos dados, criptografia e senhas (ALVES e SANTOS, 2013).

Adicionalmente, pode-se formular os metadados segundo as necessidades dos usuários, que têm diferentes visões e objetivos diversificados. Isto gera outras categorias, de acordo com as características que apresentam os metadados. Assim, tem-se metadados de **origem** (internos, intrínsecos ou externos); de **criação** (automáticos ou manuais), de status (estático, dinâmico, de longa duração ou de curta duração), **estruturados** e **não estruturados**.

Os metadados estruturados estão em conformidade com um padrão previsível, pré-determinado, ou estruturas proprietárias, como, por exemplo, MARC. No caso dos não estruturados, estes não possuem uma estrutura previsível e delineada (ALVES, SANTOS, 2013 p. 47).

Assim, o retângulo envolvente, a cobertura do mapa, o assunto ou tema, a orientação geográfica, as coordenadas espaciais, a data de publicação (criação), as datas de coleta e de compilação, de publicação são elementos que explicitam os diferentes aspectos do recurso: sua estrutura, conteúdo, qualidade, contexto, origem, propriedade e condição.

Além desses, tem-se a escala do mapa, ou seja, quanto de detalhe é mostrado e como essa escala pode ser medida e expressa durante o uso. A descrição física do mapa diz respeito à quantidade de espaço necessário para a exposição ou apresentação das informações.

Se o produtor do mapa não fornecer as informações de origem, deve-se realizar uma investigação a fim de encontrar datas, autores, as partes envolvidas, a precisão de dados espaciais, a precisão de dados extraídos (cartografia) necessários à catalogação adequada.

Enfim, as formas de representação da informação, que tratam da descrição, da qualidade, da condição e das características relevantes da informação se constituem como elementos de metadados. Esses elementos devem possibilitar a recuperação, o acesso, a organização e a documentação, e evitar a ocorrência de erros de compatibilização de escala e de extensão. Para tanto, é preciso que haja uma compatibilização com os atributos definidos na catalogação.

A utilização dos metadados é ampla: ela se aplica a diferentes situações, sempre que um grupo de usuários necessita reconhecer as características de uma parte no todo. Assim, é fundamental que se estabeleça uma padronização. No caso da informação geográfica, existem **padrões** específicos para este domínio (Ribeiro,

1999), isto é, já se identificou um conjunto de facetas importantes para caracterizá-los.

A determinação dos elementos descritivos para o domínio geográfico e sua padronização de metadados pode ser definida por intermédio da utilização de códigos e normas que melhor descrevam o documento e seu contexto. Normas e códigos como da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2r) e *Resource Description and Access* (RDA) podem ser utilizados em conjunto, garantindo a eficácia na descrição do metadado a ser definido.

#### 4.4 Os padrões de metadados

Como citado anteriormente, as tecnologias de informática trouxeram mudanças na catalogação com os ambientes digitais e, por conseguinte, na criação de estruturas para as representações, até então suficientemente padronizadas para o ambiente analógico (ALVES, 2010), processáveis e intercambiáveis. A partir do desenvolvimento dessas estruturas, surgiram os formatos para o intercâmbio de dados, considerados **padrões de metadados** e as **codificações**.

A representação antevê a utilização de padrões que permitem representar um objeto de tal forma que a consulta a ele é dispensável. Os **padrões** são compostos pelo conjunto predeterminado de metadados, metodologicamente construídos e padronizados (ALVES 2010, p. 47). São metodologicamente constituídos com base nos princípios estabelecidos previamente no domínio, nos esquemas de codificação (códigos que estabelecem regras). O objetivo do padrão de metadados é a representação unívoca e padronizada da entidade, para a recuperação da mesma.

A conversão de fichas catalográficas da *Library of Congress* (LC) para uma forma legível por máquina iniciou-se nos Estados Unidos, em 1964, e impulsionou estudos sobre possíveis métodos, na década de 1960, com o objetivo de usar computadores na impressão de bibliografias (AVRAM, 1968, p.3).

Esse projeto deu origem ao MARC (*MAchine-Readable Cataloging*), iniciado com a distribuição dos registros em fichas magnéticas, por volta de 1966 (AVRAM, 1968, p.4-5), dando início à criação de vários desdobramentos do padrão MARC, tais como MARC I, MARC II, USMARC, CANMARC estimulados pelas demandas tecnológicas.

No Brasil, em 1972, a pesquisadora e bibliotecária Alice Príncipe Barbosa apresentou o Formato Catalogação Legível por Computador (CALCO), baseado no Formato MARC II. Apesar da iniciativa, o CALCO não foi atualizado e caiu em desuso (SANTOS; CORRÊA, 2009, p. 49).

Então, desde 1994, o formato MARC 21 é usado como padrão para o gerenciamento de acervo eletrônico em bancos de dados bibliográficos, em bibliotecas, objetivando o intercâmbio após a harmonização entre os formatos derivados do MARC, o que deu origem ao nome, com o número 21 fazendo alusão ao século XXI. "Ele fornece o mecanismo pelo qual os computadores trocam, utilizam e interpretam a informação bibliográfica, sendo que seus elementos de dados formam a base da maioria dos catálogos de bibliotecas utilizados atualmente" (Library of Congress, 2004b).

Assim, este padrão de metadados tem sido mantido e atualizado pela *Library of Congress*, sendo que as atualizações mais recentes destinaram-se à inclusão e/ou à modificação de campos e subcampos para apoiar a utilização do *Resource Description and Access* (RDA) (Descrição de Recursos e Acesso), diretrizes e instruções desenvolvidas posteriormente às diretrizes do AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2. ed., revisão de 2002) (LIBRARY OF CONGRESS, 2012b, *apud* ASSUMPÇÃO, 2013, p 22).

O MARC 21 apresenta cinco formatos geneticamente chamados de formatos MARC 21, conforme os tipos de dados a que seus metadados se destinam (ASSUMPÇÃO, 2013, p. 23):

- Formato MARC 21 para Dados Bibliográficos: é composto por metadados necessários para descrever, recuperar e controlar diversos tipos de materiais bibliográficos: livros, *e-books*, publicações seriadas, arquivos de computador, mapas, atlas e folhas (impressos e eletrônicos), músicas, materiais visuais e materiais mistos;
- Formato MARC 21 para Dados de *holdings*: é composto por metadados relacionados aos itens identificados por um código e a sua localização;
- Formato MARC 21 para Dados de Autoridade: é composto por metadados que identificam ou controlam o conteúdo e a designação do conteúdo das partes de um registro bibliográfico que podem estar sujeitas ao controle de autoridade;

- Formato MARC 21 para Dados de Classificação: contém os metadados direcionados aos números de classificação e às rubricas associadas a eles, favorecendo a manutenção e o desenvolvimento de esquemas de classificação;
- Formato MARC 21 para Informação Comunitária: contém os metadados sobre programas, serviços e eventos voltados à comunidade, de modo que estes possam ser descritos e constar dos catálogos (LIBRARY OF CONGRESS, 1996).

O MARC (MAchine Readable Cataloging Record) agrega formatos destinados a dados bibliográficos, a dados de autoridade, a *holdings*, a dados de classificação e a informações de comunidade. Nesta pesquisa serão estudados dados bibliográficos.

Ele utiliza a estrutura de campos fixos e variáveis, subcampos e indicadores. Os registros MARC são divididos logicamente em campos. Há um campo para informações de controle, número e códigos, um para autor, um para o título. Como a descrição de cada campo é muito extensa para ser definida dentro do registro, foram definidas *tags* (etiquetas) de três dígitos numéricos para identificar cada campo.

São observados campos fixos de controle que contêm informações codificadas e fazem parte de listas designadas pelo próprio formato, como códigos para dados matemáticos, descrição física e área geográfica. Todos os dados contidos nos campos, a partir do 024, se dividem em subcampos, os quais são precedidos por um delimitador e um código de subcampo. O delimitador é formado por um símbolo (podendo ser representado pela barra “[” ou “\$”) que separa os diferentes subcampos.

Este formato possibilita a descrição bibliográfica de diversos tipos de documentos, organizados de maneira a permitir a leitura por computadores. No Quadro 4 podem ser vistos os campos básicos utilizados no formato MARC 21.

Quadro 4 – Campos básicos e descrição no formato MARC 21

<i>Campos</i>	<i>Descrição</i>
0XX	Informações de controle, números e códigos
1XX	Autoria (nome pessoal, entidade, evento)
2XX	Títulos, edição, imprenta
3XX	Descrição física
4XX	Série
5XX	Notas
6XX	Entradas de assunto
7XX	Entradas secundárias (nome pessoal, entidade, evento, título)
8XX	Entradas secundárias de série
9XX	Uso local

Fonte: ALVES, SOUZA (2007).

O Quadro 5 mostra um registro em MARC 21, disponibilizado na Library of Congress, onde se observa o uso de elementos do material cartográfico. Nos campos, são observadas áreas mais abrangentes e dentro dessas áreas é possível encontrar os campos específicos para os materiais cartográficos.

Destaca-se o registro bibliográfico no campo 052, código de classificação geográfica, no campo 034, código para dados matemáticos, e no campo 255, código de dados cartográficos. Identifica-se mais especificamente, para o globo o código 007/00. O campo 255 diz respeito aos dados matemáticos associados ao material cartográfico, incluindo gráficos celestes.

Estes dados também podem ser codificados no campo 034 (*Coded Cartographic Mathematical Data*), onde estão as coordenadas (N, E). São formas codificadas dos dados matemáticos relevantes para o aspecto geográfico da entidade no 1XX. Os dados gravados normalmente derivam de fontes autorizadas.

Utiliza-se, também, o campo 052 (*Geographic Classification*), código para classificação de área geográfica associada com o campo 151 (*Heading-Geographic Name*) num registro de cabeçalho estabelecido ou 181 (*Heading-Geographic Subdivision*), campo num registro subdividido por um nome geográfico. Neste caso utiliza-se a lista de classificação adotada pela unidade de informação (*Library of Congress, 2014*).

## Quadro 5 – Exemplo de registro em MARC 21 para recurso cartográfico

Leader/00-23	***** Cem ## 22 ***** # a # 4500
001	<control número>
003	<control número identifiier>
005	19920506101053,0
007/00-05	dc # cen
008/00-39	850203c19841980dk # g # # # # # d # # # # # 1 # # # # # eng
<b>034</b>	1 # \$ aa \$ b41849600 \$ dW1800000 \$ eE1800000 \$ fN0900000 \$ gS0900000
040	# # \$ A [code organização] \$ c [code organização]
<b>052</b>	# # \$ <b>A3170</b>
100	1 # \$ aHarig, Karl-F.
245	Digest mundo globo antigo local / \$ ccartography de 10 \$ aReader por Karl-F. Harig.
246	De 14 \$ aReader Digest mundo globo antigo ponto: manual enciclopédico.
<b>255</b>	# # \$ \$ ASCALE 1:41,849,600 C (W 180 ° - E 180 ° / 90 ° N - S 90 °).
260	# # \$ A [Copenhague] Dinamarca: \$ bScan-Globe, \$ cc1984, c1980.
300	. # # \$ A1 globo: \$ bcol, plástico, montado em base de plástico; \$ c31 cm. em diam.
500	# # \$ ARelief mostrado por alturas pontuais.
500	# # \$ ACover título do texto que o acompanha: Readers Digest mundo globo antigo ponto: manual enciclopédico.
500	# # \$ AGlobe ilumina a partir de dentro, por meio de cabo elétrico destacável e interior da ampola.
500	# # \$ AQuando o mundo está aceso, qualquer lugar na Terra pode ser identificado se a latitude e longitude são conhecidas. Quando estes dois factos são apresentados, é possível ajustar as duas escalas para os valores indicados de latitude e longitude. Isso faz com que um ponto de luz para indicar onde o local se encontra.
500	# # \$ AACompanied por texto e índice: Spot globo 2000 editado por Steen B. Bocher e Henrik B. Hoffmeyer. 17a ed. De 1983. 168 p. .: Doente, mapas; 15 x 21 cm.
650	# 0 \$ aGlobes.
700	1 # \$ aBocher, Steen Bugge, \$ d1906-
700	1 # \$ aHoffmeyer, Henrik B.
710	Associação Digest 2 # \$ da aReader.
710	2 # \$ Ascan-Globe A / S.
730	01 \$ aSpot globo 2000.

Fonte: Library of Congress. Acesso: 06. maio 2014. Disponível em: <<http://www.loc.gov/marc/bibliographic/examples.html>>

No Quadro 5 é possível constatar que se trata de um formato de intercâmbio que segue as regras de preenchimento do AACR2r, identificando, armazenando e comunicando a informação bibliográfica na forma legível por máquina. Assim, diversos tipos de computadores e programas podem reconhecer, processar e estabelecer o ponto de acesso dos elementos que compõem a descrição.

A Figura 25 apresenta um item designado mapa e intitulado de **mapa de divisão administrativa da Indonésia**, disponível na Library of Congress, em língua inglesa, com o título divisão administrativa e política da Indonésia, e no quadro 4 a catalogação correspondente ao item apresentado, em formato MARC 21. Ressalta-se que o esquema para preenchimento das informações, segue as regras do código AACR2r, para a descrição de mapas.

Figura 25 - Mapa de divisão administrativa da Indonésia



Fonte: Library of Congress. Disponível em:  
 <<http://www.loc.gov/resource/g8071f.ct001776/>>. Acesso em: 04 maio. 2014

O item designado mapa da Figura 25 mostra que a *Library of Congress*, disponibiliza o mapa tanto no suporte analógico quanto em meio digital e possibilita aos usuários acessar o item nas seguintes opções de extensão: GIF (8.2 KB), JPEG (793x574 px), JPEG (1587x1149 px), JP2 (981.8 KB), TIFF (20.9 MB). Ainda dispõe do registro em MARCXML. O Quadro 6 ilustra o registro do item visualizado na Figura 24, no formato MARC 21.

Quadro 6 – Registro bibliográfico do mapa em MARC 21

Tag	i1	i2	code	Text
LCCN				http://lccn.loc.gov/2002625529
Permalink:				
000				01390cem a2200349 a 450
001				13031497
005				20051217144408.0
007				aj canzn
007				cr
008				021216s2002 dcu bd a f 0 eng
906				__  a 7  b cbc  c origcop  d u  e ncip  f 20  g y-geogmaps
955				__  a ga05 2002-12-17 sent to CMT
010				__  a 2002625529
034				1_  a a  b 25000000  d E1040000  e E1430000  f N0170000  g S0150000
040				__  a DLC  c DLC  d DLC
050				00  a G8071.F7 2002  b .U5
052				__  a 8071
110				1_  a United States.  b Central Intelligence Agency.
245				10  a Indonesia administrative divisions.
255				__  a Scale [ca. 1:25,000,000] ;  b Mercator proj.  c (E 104°--E 143°/N 17°--S 15°).
260				__  a [Washington, D.C. :  b Central Intelligence Agency,  c 2002]
300				__  a 1 map :  b col. ;  c 16 x 23 cm.
500				__  a Shows provinces, special districts, and their capitals.
500				__  a "Base 802900AI (C00429) 11-02."
530				__  a Available also through the Library of Congress Web site as a raster image.
500				__  a Includes note.
651				_0  a Indonesia  x Administrative and political divisions  v Maps.
752				__  a Indonesia.
852				0_  a Library of Congress  b Geography and Map Division  e Washington, D.C. 20540-4650 USA  n dcu

Fonte: Library of Congress. Disponível em:  
<<http://www.loc.gov/>>. Acesso em: 04 maio. 2014

No MARC 21, é possível descrever inserindo um quadro de referência para as coordenadas de um conjunto de dados, por meio do campo 342, denominado de dados geoespaciais de referência. Além disso, para se alcançar o maior número de usuários, é indispensável o uso de esquemas de preenchimento padronizado, pois ao se trabalhar com um conjunto de informações geográficas, deve-se identificar com precisão os elementos definidores do recurso, independente de cultura, língua ou hábitos praticados nas diferentes estâncias nas instituições legadas, e isso pode ser alcançado por meio da aplicação de metodologia comum, possibilitando ao usuário manipular o conjunto de dados para acessar e recuperar a informação desejada.

#### 4.5 Os padrões de metadados geográficos

As normas e padrões permitem a descoberta, o intercâmbio e a utilização da informação geográfica. São construídas basicamente terminologias comuns aos

fenômenos espaciais, classes de dados e seus modelos de informação, estabelecendo um conjunto predeterminado de metadados, metodologicamente construídos e padronizados, além de codificações, nos ambientes digitais, que permitem o processamento por aplicações de informática.

Na década de 1990, O *Federal Geographic Data Committee* (FGDC)<sup>27</sup> adotou o *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM) como padrão de conteúdo para metadados geográficos, nos Estados Unidos (TOSTA, 2011). Este padrão provê um mecanismo consistente e formal para a descrição das características dos dados. Provê também uma maneira de os usuários saberem os tipos de dados disponíveis, se os dados atendem às suas expectativas, onde encontrar e como acessar.

Os principais padrões de metadados geoespaciais abordados na presente pesquisa são: o padrão CSDGM-FGDC (EUA), o padrão ANZLIC (Australia New Zealand Land Information Council), o padrão CEN/TC287 (Europa), os padrões ISO 19115/ TC211 e o perfil MGB utilizado no Brasil.

Para as pesquisadoras Soares e Salgado (1999), o uso do formato de metadados espaciais é importante porque possibilita apresentar informações geográficas de diversos SIG de forma clara e compatível. As autoras mostram um mecanismo de consultas visuais para SIG, que utiliza um padrão de metadados espaciais. Propõem uma solução para a busca de dados espaciais em diversos SIG, baseada na descrição de metadados da *Federal Geographic Data Committee* (FGDC), o *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM).

O Consórcio OpenGIS<sup>28</sup> é uma organização internacional de associados que, dentre outras atribuições, trabalha para criar especificações de computação aberta na área de geoprocessamento. O OpenGIS está trabalhando em conjunto com o FGDC e a especificação ISO/TC 211, e juntos desenvolvem um padrão formal de metadados espaciais.

O padrão denominado *Spatial Archive and Interchange Format* (SAIF) foi desenvolvido por um órgão governamental do Canadá como um meio de compartilhamento de dados espaciais. Segundo o MELP (1994), seu objetivo principal é ser apropriado para modelar e mover dados, isto é, ser capaz de lidar com

---

<sup>27</sup> *Federal Geographic Data Committee* (FGDC) Disponível em <http://www.fgdc.gov/metadata> acessado em 09/ago.2011.

<sup>28</sup> *OpenGIS Consortium*, disponível em: <http://www.opengis.org/>

informações espaciais e tradicionais; manipular virtualmente qualquer tipo de dado geográfico, incluindo aqueles com ou sem descrição de atributos, e com geometria definida por estruturas vetoriais ou matriciais em duas ou em três dimensões.

Com o advento da *web*, estudos sobre os elementos descritores foram intensificados e aprofundados por pesquisadores de áreas diversas, em uma oficina realizada em Dublin (Ohio, EUA). Nesse encontro, foi identificado um conjunto básico de elementos para a descrição de recursos eletrônicos na plataforma *web* (WEIBEL, 1995), e assim foi criado o Dublin Core.

O Dublin Core é um padrão de especificação de metadados para domínio na *web*. Esse padrão define um conjunto mínimo de elementos que podem ser universalmente aceitos e permite aos autores e provedores de informação descrever seus trabalhos. Suas características são a simplicidade na feitura, a Interoperabilidade semântica com a possibilidade de trocas entre os diversos sistemas, o consenso Internacional, a extensibilidade e a modularidade de Metadados na *web* (BAPTISTA e MACHADO, 2001).

Os autores afirmam, ainda, que o Dublin Core foi proposto como o número básico de elementos de metadados necessários para facilitar a detecção de objetos semelhantes a um documento num ambiente de rede, tais como a internet. Ou seja, o Dublin Core foi projetado com foco na localização de documentos tipo texto na *web*.

Com a inserção dos mapas topográficos em meio digital, cada vez mais o conceito de metadados está sendo empregado nos variados contextos que envolvem diversos propósitos e tecnologias. Estas colocações convergem com as ideias de Alves (2010):

As tecnologias de informática e a consolidação de ambientes informacionais digitais, trouxeram mudanças no tratamento descritivo da informação, principalmente com o desenvolvimento, aplicação e uso de metadados e seus padrões para designar os elementos de representação dos recursos (ALVES. 2010, p. 13).

No entendimento dessa pesquisa, a organização desses recursos pode ser feita de acordo com os critérios: área geográfica, tipo de geometria, escala, temporalidade, acurácia dos dados e responsabilidade técnica. São informações extremamente úteis para que se possa responder às indagações do tipo: em que ano essas informações foram produzidas? É possível usar esse dado para aferir medições num mapa cadastral na escala 1:20.000?

Nos estudos desenvolvidos por NOGUERAS-ISSO; ZARAZAGA-SORIA; MURO-MEDRANO (2005), verifica-se que há uma relação de dependência da área de aplicação e os metadados específicos deste domínio, uma vez que os resultados deste trabalho são aplicados num determinado contexto geográfico. Para os autores, os padrões de metadados geográficos descrevem o conteúdo, a qualidade, a condição e outras características dos dados que permitem que as pessoas possam localizá-los e compreendê-los. Para pesquisas distribuídas em um catálogo da rede de servidores, é necessária a utilização de conteúdos bem adequados e estruturados num esquema de preenchimento.

A responsabilidade de definição, elaboração e manutenção dos metadados é deveras importante tanto para os usuários finais, quanto para os órgãos produtores e utilizadores dos mapas topográficos. Essa responsabilidade é compreendida nessa pesquisa como sendo do profissional da informação, pois são práticas inseridas no seu universo profissional, como afirmam Santos e Alves:

Os metadados não podem ser considerados algo completamente novo para os catalogadores, que constroem e padronizam metadados há séculos com a ajuda de esquemas de catalogação e regras de estruturação de conteúdo, o que está mudando é o escopo de sua atuação, ocasionado pelos avanços tecnológicos (SANTOS; ALVES, 2009):

Sobre a necessidade da implantação da INDE, de efetivação de padrões e o cumprimento das instituições em adotá-los, Comesanã (2013) conclui que as experiências mostram que a melhor maneira de implantar a cultura documental na comunidade Geo é por intermédio de uma equipe interdisciplinar, onde trabalham em forma conjunta catalogadores e produtores de dados geoespaciais (COMESANÃ 2013, p. 48, tradução nossa)

A visão de Comesanã (2013) é corroborada por Simionato (2012 p. 93) ao afirmar que “[...] esta é uma atividade específica do catalogador, que é o sujeito institucional com conhecimento estratégico sobre as novas “linguagens” que atuarão na camada de apresentação da informação e darão o encaminhamento de operações de busca e de recuperação de recursos informacionais”.

A proposta de trabalhar com os metadados geográficos deve ir além da sua elaboração e manutenção sobre as fontes cartográficas e dados alfanuméricos. Na visão de Vardakosta e Kapidakis (2013, p. 797), “[...] devem ser aplicados e

interoperados nos Sistemas de Informação Geográfica. Um registro de metadados geográficos, além de incluir elementos catalográficos padrão, como um título, um resumo e informações da publicação, deve também incluir os elementos geoespaciais, bem como o domínio para valores de atributos de forma padronizada”. São ideias presentes na abordagem feita por Alves:

Os metadados estão intimamente associados à padronização. Para que eles possam existir, os metadados devem estar codificados em estruturas padronizadas de descrição, denominadas padrões de metadados (*metadata statement*). Os elementos de metadados (*element sets*) irão compor os esquemas do padrão de metadados (ALVES 2010, p. 47).

Ainda segundo a autora, a padronização de metadados constitui o conjunto de descrições estruturadas e metodologicamente construídas e padronizadas. A sua aplicação apropriada garante uma descrição normalizada, e conseqüentemente, uma representação de qualidade, facilitando o intercâmbio, a interoperabilidade e a recuperação de informações.

Assim, trata-se de um conjunto de regras e definições preestabelecidas sobre o que se deve registrar e como se deve fazer isso nas bases de dados. O interesse está nos benefícios advindos com mecanismos para transmitir as características, os referenciais, a estruturação e o grau de qualidade das bases geoespaciais.

Desde a década de 1990, as agências governamentais e comitês nacionais e internacionais discutem e propõem a padronização de metadados em diversos países.

No Brasil, com o uso de recursos da informática na cartografia, fato intensificado na década de 90, tornou-se necessária a inovação das técnicas para dar suporte ao avanço da cartografia digital, com o intuito de validar o dado geoespacial e estruturá-lo, segundo categorias de informação, elementos e entidades cartográficas.

De acordo com Litwin e Rossa (2011 *apud* OLFAT (2013)), para garantir o funcionamento dos metadados geoespaciais em redes de computadores (internet / intranet) e conseguir a plena interoperabilidade, é necessário que tanto os metadados quanto os sistemas sejam baseados em padrões claramente definidos. Estes podem ser divididos em dois grupos principais: o primeiro inclui as **normas** que definem as regras para a descrição de recursos geoespaciais, ou seja, para a criação dos metadados, e o segundo grupo inclui os **padrões** de metadados para codificações.

Os instrumentos do primeiro grupo são normas e códigos: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o protocolo de intercâmbio Z39.50, a Norma Geral Internacional de Descrição Arquivista (ISAD) e o Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2r).

Já no segundo grupo podem ser colocados os serviços de metadados direcionados, isto é, padrões e catálogos de metadados. Assim, os principais instrumentos utilizados no domínio geográfico são os padrões CSDGM –FGDC, definido para os Estados Unidos; o padrão ANZLIC, adotado na Austrália e Nova Zelândia; o padrão CEN/TC287 (Europa), a ISO 19115:2003 (internacional) e o perfil MGB definido para o Brasil a partir da norma ISO 19115:2003.

#### **4.5.1 O padrão CSDGM/FGDC (Estados Unidos)**

O padrão CSDGM foi adotado nos Estados Unidos da América em 1994, com o objetivo de harmonizar a grande quantidade de sobreposição formal e de padrões. A iniciativa foi realizada em 1990, pelo Comitê Federal de Dados Geográficos (FGDC<sup>29</sup>), que é responsável pelo desenvolvimento da *National Spatial Data Infrastructure* (NSDI<sup>30</sup>) dos Estados Unidos, e denominou-se de padrão de conteúdo para metadados geoespaciais (FOLGER, 2009).

Esta infraestrutura de dados espaciais compreende as políticas, as normas e os procedimentos que devem ser utilizados com vistas à produção e disseminação da informação geográfica, em todos os estados. O núcleo conceitual começou a ser trabalhado pelo FGDC em junho de 1992, durante um fórum onde os participantes enfatizaram e concordaram com a criação de uma norma para descrever o conteúdo da informação geográfica. Seguindo os trâmites habituais neste tipo de iniciativas, chegou-se à publicação da primeira versão, em junho de 1994, da norma *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM).

Atualmente, os metadados da FGDC são geralmente apresentados "no formato XML<sup>31</sup>, com características básicas de um recurso e representam quem, o que, quando, onde, por que e como do recurso". São usados para documentar os recursos

---

<sup>29</sup> <http://www.fgdc.gov>

<sup>30</sup> <http://www.fgdc.gov/nsdi/nsdi>

<sup>31</sup> XML - *eXtensible Markup Language* (linguagem de marcação extensível)

digitais geográficos em Sistema de Informação Geográfica (SIG), em bases de dados geoespaciais, mapas e imagens da Terra (FGDV, 2000, tradução nossa).

O padrão adotado nos EUA é extenso e está estruturado em elementos compostos e elementos de dados simples, possuindo 334 elementos, para a caracterização completa, e está progressivamente sendo atualizado segundo a ISO 19115:2003. A manutenção e atualização ocorrem gradualmente, à medida que os usuários vão explorando a aplicação do padrão e recomendando mudanças. Uma vez que a versão da norma internacional ISO 19115 é estável, o perfil da América do Norte está sempre se atualizando. Assim, o FGDC e outras organizações que oferecem ferramentas, materiais, treinamento e orientação vão dando apoio à implementação de metadados. (FGDC, 2000).

Os elementos compostos (num total de 119) possibilitam a representação de conceitos de alto nível, que não podem ser representados por elementos individuais. São descritos por intermédio de um item primitivo de dados, ou diretamente, por elementos compostos intermediários.

A entrada para um elemento de dados inclui o nome do elemento de dados, a definição e uma descrição dos valores que podem ser nomeados ao elemento de dados e um nome curto para o elemento de dados. As informações sobre os valores para os elementos de dados incluem uma descrição do tipo do valor e uma descrição do domínio dos valores válidos. O tipo do elemento de dados descreve o tipo de valor a ser provido, podendo assumir os seguintes tipos: inteiro para números inteiros; real para números reais; texto para caractere ASCII; “data” para dia do ano e tempo para a hora do dia (FGDC, 2000).

O domínio descreve valores válidos que podem ser nomeados ao elemento de dados. O domínio pode especificar uma lista de valores válidos, referências para listas de valores válidos, ou restrições no conjunto de valores que podem ser nomeados a um elemento de dados. Está constituído de sete (7) seções principais, como seguem:

- Informação de identificação;
- Informação de qualidade dos dados;
- Informação de organização espacial dos dados;
- Informação de referência espacial dos dados;
- Informação das entidades e atributos;
- Informação de distribuição;

- Informação de referência dos metadados.

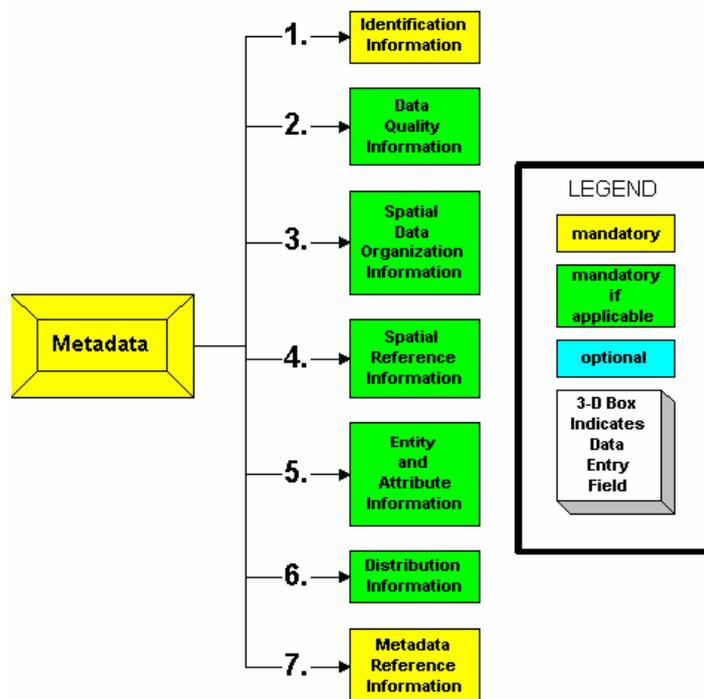
E de três (3) seções suplementares, que não são utilizadas individualmente e sim fazendo parte de vários elementos compostos das seções principais:

- Informação de citação;
- Informação de período de tempo;
- Informação de contato.

Pela estrutura geral do padrão de metadados CSDGM, compreende-se que só são obrigatórias as seções de identificação e de referência de metadados, sendo as demais obrigatórias se aplicáveis (O/A). Os itens de informações, quando apresentados no padrão FGDC em azul, são considerados opcionais, e quando é necessário informar um dado da seção, o item é retratado numa caixa. Contudo, como reportado anteriormente, para a descrição de documentação cartográfica de referência todas as seções são aplicáveis, pois retratam as informações essenciais para prover o conhecimento sobre as características técnicas da documentação a ser disponibilizada e a sua adequada aplicação, como pode ser observado na Figura 26.

Em análise detalhada das seções e de seus componentes compostos e elementares, optou-se por um conjunto mínimo, identificado como o necessário para descrever os produtos cartográficos referentes à cartografia sistemática terrestre. Este conjunto foi apresentado aos profissionais das áreas de Geociências para crítica e sugestões, com o objetivo de se ter uma versão preliminar consolidada. No apêndice 6 estão relacionados os elementos identificados como indispensáveis para a caracterização completa de documentação cartográfica de referência que referenciam outros mapeamentos e compõem as bases geométricas de um SIG.

Figura 26 – Estrutura geral do padrão de metadados CSDGM



Fonte: FGDC. Disponível em: <http://www.fgdc.gov/csdgmgraphical/index.html>.  
Acesso: 03 abril 2014

Assim, desde de 1994 todos os organismos federais são obrigados a produzir e disponibilizar metadados no domínio geográfico relativamente à informação que produzem e disponibilizam, aumentando a pressão para fomentar nos Estados Unidos o desenvolvimento de normas e correspondentes ferramentas de manipulação de metadados da informação geográfica.

#### 4.5.2 O padrão ANZLIC (Austrália e Nova Zelândia)

Inicialmente, o padrão de metadados ANZLIC foi composto como arrimo na definição de conteúdo. O núcleo de elementos consiste em um conjunto de 40 elementos, contra os 220 elementos do padrão CSDGM. Após consultas aos produtores e usuários de dados geoespaciais na Austrália e na Nova Zelândia, foram implementadas as seções de informação.

Tal consulta foi resultado, em meados da década de 80, da coleta, gerenciamento e apresentação de metadados espaciais na Austrália. Porém, não houve uma receptividade das agências governamentais, pela dificuldade e pelo alto custo de coleta e de atualização. Em 1997, foi feita uma revisão do modelo, adotando-se a versão 2 do FGDC, sendo disponibilizado o aplicativo MET 97. Esta ferramenta

produz banco de metadados, em *ACCESS*, disponibilizado para as agências governamentais e privadas. Em 2000, o padrão foi novamente readequado, o que resultou na incorporação da padronização da norma ISO 19115 – metadados geográficos (FREITAS, 2005, p.227).

#### **4.5.3 O padrão CEN/TC287 (EUROPA)**

As iniciativas relacionadas com a catalogação e disponibilização de metadados geográficos na Comunidade Europeia foram conduzidas pelo CEN/TC 287 - Comitê Técnico de Informação Geográfica do Comitê Europeu de Normalização (ROCHA, 2005, p. 31).

Nesse período surgiram iniciativas para padronizar a criação, a distribuição e o ordenamento de dados espaciais. Assim, a CEN (Comissão Europeia de Normalização) estabeleceu a “CEN /TC287”. Trata-se de uma norma técnica europeia para os dados geográficos. Dentro desta norma, foram criadas em 1998 normas específicas que estabeleciam padrões para metadados geográficos. São padrões que não chegaram a se oficializar como normas europeias, tendo sido abandonados em 1999, uma vez que os envolvidos acreditavam que deveria ser adotado um padrão global para dados geográficos (SILVA e MENDONÇA, 2012).

O Comitê Técnico CEN/TC 287 foi constituído em outubro de 1991 e 22 países o integravam. O seu objetivo era produzir normas relacionadas com a representação da IG que facilitassem a sua utilização em diferentes aplicações, e sobre diversas plataformas (ROCHA, 2005, p. 31).

No ano de 2003, o padrão CEN /TC287 foi reativado, sendo reformulada com base nos padrões ISO. Todos os países signatários da CEN são obrigados a utilizar a norma europeia vigente e esta é totalmente baseada nos atuais padrões da ISO 19115.

Os padrões europeus servem de base para o projeto INSPIRE, que é a atual Infraestrutura de Dados Espaciais da Europa, utilizados conjuntamente nos países da União Europeia e que possui prazo de implementação completa até o ano de 2019.

#### 4.5.4 O padrão ISO 19115/TC211

Este padrão foi instituído em 2003 e idealizado para descrever informação geográfica e serviços. Identifica, mede a extensão, afere a qualidade, define os cortes geoespacial e temporal, define sistema de referência e a distribuição dos dados geográficos. É aplicável à catalogação para repositórios de dados (como no caso das Infraestruturas de Dados Espaciais) e ao conjunto de dados geográficos, séries de conjuntos e feições individuais (SILVA; MENDONÇA, p. 24, 2012).

O Comitê ISO/TC211 (*Geographic Information/Geomatic*) foi o responsável pela concepção de um esquema de metadados para dados geográficos digitais, demonstrando seus resultados na norma ISO 19115:2003. Esse documento mostra um modelo de estrutura para a descrição da informação geográfica em formato digital (LEME, 2006).

A norma ISO 19115 foi desenvolvida pela *International Standards Organization* (ISO), órgão responsável pela definição de um conjunto estruturado de padrões de informações associadas direta ou indiretamente à localização espacial.

Esta norma define seções: obrigatória, condicional e opcional. O conjunto com o número mínimo de elementos necessário para abertura de um registro na base de metadados define a seção obrigatória. A seção condicional está limitada a algo, por exemplo, se o recurso é um CDG ou Série. A seção opcional está direcionada a um maior detalhamento e define um ponto de extensão para que outras organizações, possam complementar o padrão, de acordo com as suas necessidades (SILVA; MENDONÇA, 2012).

Ainda segundo os autores, a norma ISO 19115 descreve cerca de 92 classes, que abrigam 326 elementos, cada um deles caracterizado por seis itens diferentes: nome, definição, obrigatoriedade, multiplicidade (número de ocorrências máximas), tipo e domínio.

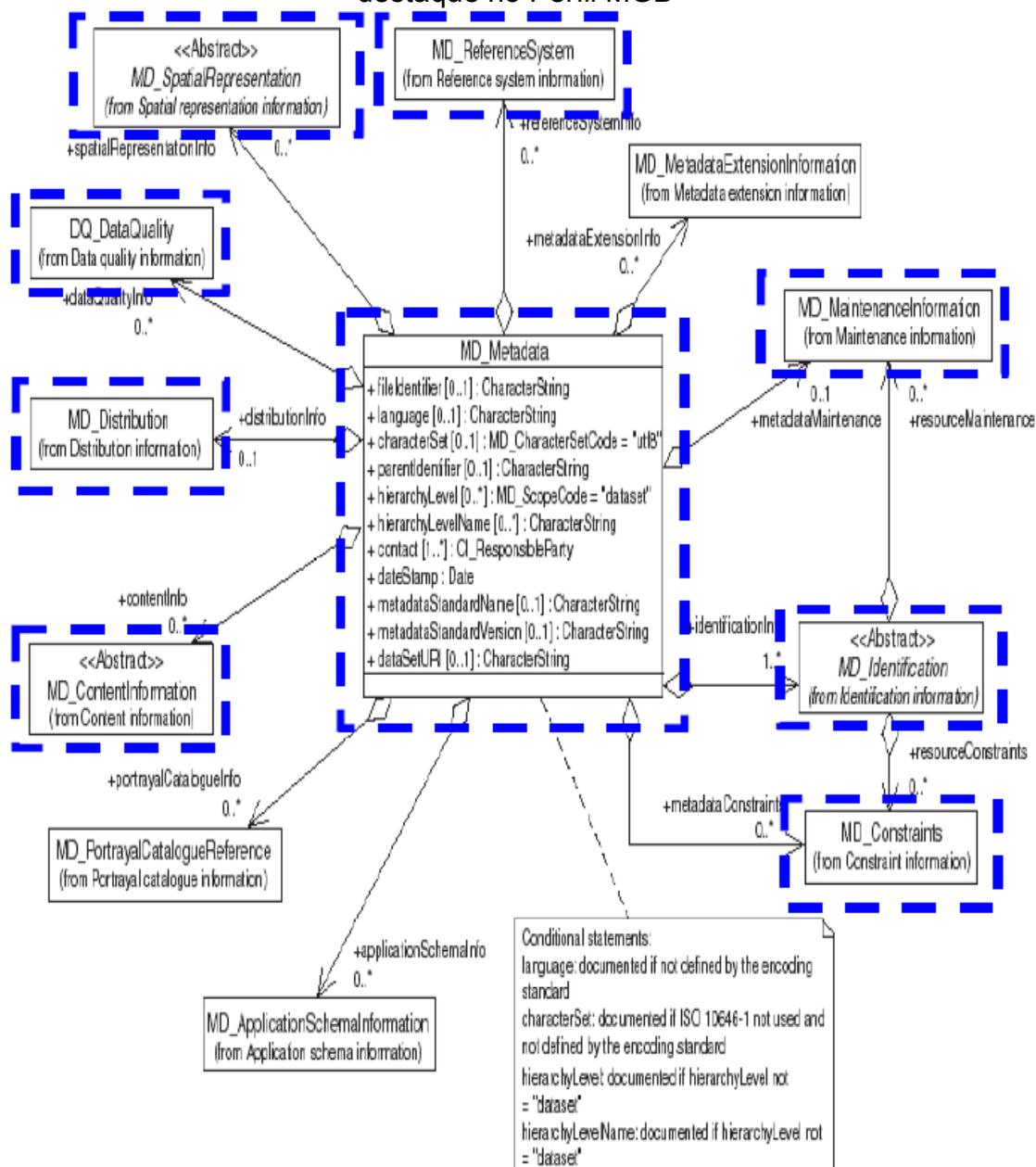
Em 2009, a norma ISO 19115 recebeu uma segunda parte (ISO 19115:2-Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data - ISO/TC211, 2009), na qual são definidos os elementos de metadados específicos para imagem e dados em estrutura matricial, com suas particularidades.

A ISO 19139 foi também acrescida de uma segunda parte em 2012 para o esquema XML, que possibilita a implementação da extensão para dados matriciais.

Esta norma serviu de base para a especificação do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB, 2009), criado em 2009 como suporte à INDE, com vistas a ordenar geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, divulgação e uso dos dados geoespaciais na INDE do Território brasileiro. A Figura 27 mostra o Diagrama UML das Seções de Metadados da ISO 19115:2003, com destaque em azul para os campos utilizados no Perfil MGB.

São definidos elementos de metadados organizados por classes e delineada uma arquitetura para as classes, estabelecendo um conjunto de termos relativos aos metadados, definições e procedimentos para extensões.

Figura 27 – Diagrama UML das Seções de Metadados da ISO 19115:2003, com destaque no Perfil MGB



Fonte: COMITÉ (2009, p. 17)

A norma é composta por 326 elementos de metadados organizados em 92 classes com o objetivo de caracterizar produtos e serviços relacionados com a informação geográfica. Cada elemento de metadados é definido por (ISO, 2003):

- Nome;
- Definição (qual o contexto em que deve ser aplicado);
- Obrigatoriedade (Obrigatório, Condicional ou Opcional);
- Ocorrência Máxima (1,2, N);
- Tipo de Dados (classe, caráter, numérico, data etc.);
- Domínio (conjunto de valores que podem ser atribuídos a esse elemento).

As classes são agrupamentos de elementos que têm uma coerência própria, no contexto dos metadados. As classes principais são:

- Representação Espacial: Forma de representação digital da informação espacial no CDG;
- Sistema de Referência: Descrição dos sistemas de referência espacial e temporal utilizados no CDG;
- Extensão da Norma de Metadados: Informação descrevendo a extensão à norma de metadados;
- Identificação: Informação genérica sobre o CDG, ao qual se aplicam os metadados;
- Conteúdo: Informação sobre o catálogo de objetos e descrição da cobertura e das características das imagens;
- Distribuição: Informação sobre o distribuidor do CDG e sobre as formas de obtenção do mesmo;
- Qualidade: Aferição geral da qualidade do CDG;
- Catálogo para Representação Gráfica: Informação sobre o catálogo de regras de representação gráfica do recurso (por exemplo: simbologia gráfica);
- Restrições dos Metadados: Restrições de acesso e utilização dos metadados;
- Esquema da Aplicação: Informação sobre o esquema conceptual utilizado para o CDG;
- Manutenção dos Metadados: Informação sobre a frequência de atualização dos metadados e sobre o âmbito dessas atualizações.

A Obrigatoriedade indica se o elemento é Obrigatório (M), Condicional (C) ou Opcional (O) no contexto de uma classe. Ser condicional significa que a obrigatoriedade de preenchimento de um determinado elemento de metadados depende do preenchimento de outros. A obrigatoriedade de uma classe está

dependente da obrigatoriedade dos seus elementos. A ocorrência máxima é o número máximo de vezes que uma classe pode ser instanciada ou um elemento repetido.

O Tipo de dados é um conjunto de regras para definir um tipo de informação específico incluindo o seu domínio de valores, operações e estrutura de armazenamento, como por exemplo, inteiro, real ou classe.

O Domínio é o conjunto de valores que um determinado elemento pode assumir. Por exemplo, a longitude só pode tomar valores entre -180 e 180 graus. As listas controladas também se inserem no contexto do domínio.

A ISO 19115 define um extenso conjunto de termos relativos aos metadados, que constituem o domínio de vários elementos de metadados, por intermédio das 27 listas controladas da norma. Por exemplo, o domínio do elemento tipo de data é a lista controlada de código do tipo de data que é composta por três termos: criação (001) - a data identifica o momento da criação de um CDG; publicação (002) - a data identifica o momento da publicação de um CDG; revisão (003) - a data identifica o momento da revisão, melhoramento, avaliação ou reavaliação de um CDG. Ou seja, este elemento só aceita estes termos. As listas controladas dão uma grande estabilidade aos sistemas de informação, facilitando as pesquisas e o acesso à informação desejada.

A norma permite que cada organização defina o seu perfil de metadados, que pode ser um subconjunto ou superconjunto da norma, mas em todos os casos o núcleo do metadados deve ser mantido. É o caso do perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro (MGB), onde é possível verificar um conjunto dos elementos centrais no perfil MGB sumarizado. Esta medida aumentará também a interoperabilidade entre os vários sistemas existentes.

Ainda, a norma define um conjunto de definições e procedimentos para extensões, possibilitando adicionar novos elementos de metadados e listas controladas para CDG específicos. Estes novos elementos devem ter a mesma estrutura dos elementos presentes na norma.

A seguir, são apresentados os elementos da extensão da Norma ISO 19115:2003, definida para o Brasil e intitulada de Perfil MGB.

#### **4.5.5 O perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro (MGB)**

Para adaptar o padrão de metadados proposto na ISO 19115 à realidade de domínio no país, foi criado o perfil MGB, respeitando as informações obrigatórias, mas

com a possibilidade de criar traduções, designar como obrigatórios itens opcionais e criar novos domínios para o preenchimento de atributos.

O padrão adotado no Brasil, denominado perfil MGB (Metadados Geoespaciais Brasileiro) foi publicado em 2009 pela CONCAR, conceituado e estruturado com o objetivo específico de identificar, padronizar e viabilizar a informação geográfica em âmbito nacional com qualidade, conforme o Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais vinculado ao IBGE. O referido perfil, dentre outras funções, objetiva:

Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção; Padronizar a terminologia utilizada; Garantir o compartilhamento e a transferência de dados; Viabilizar a integração de informações; Possibilitar o controle de qualidade; Garantir os requisitos mínimos de disponibilização. (COMITÊ, 2009, p. 10).

A sua estrutura está baseada nas normas internacionais da ISO 19115:2003, tendo outros perfis também baseados nela, como os perfis da União Europeia, Peru, América do Norte (Canadá/EUA) e América Latina.

Com suporte nas seções de metadados propostas na ISO 19115, que atendem aos aspectos dos dados brasileiros, foi gerado o Perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro sumarizado. Este demonstra um conjunto de elementos iniciais, que formam a base da documentação e que serão mantidos na INDE, conforme segue:

1) MD\_Metadata – INFORMAÇÕES DO CONJUNTO DE ENTIDADES DE METADADOS: define metadados de um produto e estabelece hierarquia;

2) MD\_Identification – INFORMAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO: informação básica requerida para identificar univocamente um produto;

3) MD\_Constraints – INFORMAÇÕES DE RESTRIÇÕES: restrições legais e de segurança no acesso e no uso dos dados;

4) DQ\_DataQuality – INFORMAÇÕES DE QUALIDADE DOS DADOS: descreve sua linhagem (fontes e processos de produção), a qualidade e os testes efetivados nos dados.

5) MD\_MaintenanceInformation – INFORMAÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS DADOS: descreve práticas de manutenção e atualização;

6) MD\_SpatialRepresentation – INFORMAÇÕES DE REPRESENTAÇÃO ESPACIAL: descreve mecanismo usado para representar os dados geoespaciais (matricial ou vetorial);

7) MD\_ReferenceSystem – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE REFERÊNCIA: descreve sistema de referência espacial e temporal usado;

8) MD\_ContentInformation – INFORMAÇÕES DE CONTEÚDO: descreve conteúdo dos catálogos de abrangência e de feições usados para definir feições de dados geoespaciais; e

9) MD\_Distribution – INFORMAÇÕES DO DISTRIBUIDOR – informações do distribuidor e métodos de acesso aos dados geoespaciais.

O MGB abrange o núcleo, parte da norma e extensão necessária aos dados e serviços geoespaciais demandados pela comunidade brasileira. Uma das propostas na utilização de metadados refere-se a sua produção. Recomenda-se que sejam elaborados pelo responsável pela confecção dos respectivos produtos, os quais estão sendo documentados seguindo o mesmo processo de produção.

O Quadro 7 apresenta o perfil MGB sumarizado, baseado na norma ISO 19115, relativamente aos elementos de metadados, listas controladas (traduzidas para o português), estrutura das classes, obrigatoriedade e número de ocorrências dos elementos, totalizando 23 elementos de metadados.

Quadro 7 – Perfil MGB sumarizado

Elementos do núcleo metadados do perfil MGB sumarizado			
Elemento	Obrigatoriedade	Elemento	Obrigatoriedade
1. Título	Obrigatório	12. Tipo de representação espacial	Opcional
2. Data	Obrigatório	13. Sistema de referência	Obrigatório
3. Responsável	Obrigatório	14. Linhagem	Opcional
4. Extensão geográfica	Condicional	15. Acesso online	Opcional
5. Idioma	Obrigatório	16. Identificador metadados	Opcional
6. Código de caracteres do CDG	Condicional	17. Nome padrão de metadados	Opcional
7. Categoria	Obrigatório	18. Versão da norma padrão de metadados	Opcional
8. Escala/resolução espacial	Opcional e obrigatório (CDG de referência)	19. Idioma dos Metadados	Condicional
9. Resumo	Obrigatório	20. Código de caracteres dos metadados	Condicional
10. Formato de distribuição	Obrigatório	21. Responsável pelos metadados	Obrigatório

11. Extensão temporal e altimétrica	Opcional	22. Data dos metadados	Obrigatório
		23. Status	Obrigatório

Fonte: COMITÉ (2009, p. 20)

Muitos países, inclusive países da América Central, América do Sul, Ásia e África estão buscando e desenvolvendo estruturas e modelos próprios para a efetivação das infraestruturas IDE e ainda não estão com seus correspondentes metadados consolidados. No Brasil está se buscando a implantação da INDE e com isto a consolidação do perfil MGB, no entanto falta engajamento por parte de vários órgãos no país.

Com objetivo de diagnosticar, em nível federal, a situação da adoção do perfil MGB pelas instituições públicas brasileiras, as quais são obrigadas a publicar seus dados com os metadados, recorre-se ao catálogo de metadados da INDE, disponível *on-line*. Verificou-se que alguns os órgãos, tais como o IBGE, MMA, e CPRM, dentre outros, estão iniciando o registro de metadados, documentando seus mapas no formato MGB. O Quadro 8 mostra o diagnóstico das instituições cadastradas como nó na INDE e que estão trabalhando para catalogar no formato MGB.

Quadro 8 – Diagnóstico da situação de adoção do Perfil MGB

<b>INSTITUIÇÕES</b>	<b>Adotam o MGB</b>	<b>Forma de preenchimento</b>
Agência Nacional de Águas	Sim	Sumarizado
Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social	Sim	Sumarizado
Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro	Não	-
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes	Sim	Sumarizado
Fundação Nacional do Índio	Não	-
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Sim	Completo
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente	Sim	Completo
Instituto de Cartografia da Aeronáutica	Sim	Sumarizado
Manaus	Não	-
Ministério da Marinha	Sim	Sumarizado
Ministério da Saúde	Sim	Sumarizado
Ministério do Desenvolvimento Agrário	Sim	Sumarizado
Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome	Sim	Sumarizado
Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio	Não	-
Ministério do Meio Ambiente	ISO 19115	-
Ministério do Planejamento	Sim	Sumarizado
Secretaria de Proteção à Mulher	Sim	Sumarizado
Serviço Geológico do Brasil	Sim	Sumarizado
Sistema de Proteção da Amazônia	Sim	Sumarizado

Universidade de Brasília	Sim	Sumarizado
Sistema de Proteção da Amazônia	Sim	Sumarizado
Universidade de Brasília	Sim	Sumarizado

Fonte: elaborada pela autora a partir das informações disponíveis em:  
<<http://metadados.inde.gov.br/>>

Vale ressaltar que, das 18 instituições apresentadas no Quadro 8, uma fez o cadastro de seus metadados usando a norma ISO 19115 na sua versão original e as outras utilizaram a versão sumarizada do MGB. Além disso, observa-se que esses instrumentos são preenchidos de diversas formas.

Ante o exposto, constata-se a necessidade de um engajamento maior por parte dos órgãos responsáveis pela implantação da INDE na efetiva adoção dos instrumentos e do uso de padrões comuns e estabelecidos para a realidade brasileira. Nessa perspectiva, é fundamental fomentar a cultura documental na comunidade de Geo, através de capacitação e fórum de discussão, com objetivo de atender às necessidades dos usuários, obter o máximo de uniformidade e minimizar as interpretações individuais.

A adoção de tais procedimentos permite a descoberta, o intercâmbio, integração e a usabilidade. A adesão de formatos de intercâmbio oportuniza o trabalho conjunto de pessoas, dividindo tarefas e compartilhando dados e experiências.

É irrefutável: são disponibilizadas as ferramentas na *web*, na automatização do cadastramento de metadados e esquemas. No caso do perfil MGB no Brasil, o catálogo de metadados está na plataforma livre GeoNetwork, disponível no endereço [metadados.inde.gov.br](http://metadados.inde.gov.br). “[...] trata-se de aplicação baseada nos princípios do software livre e de código aberto e normas internacionais de código aberto para os serviços e protocolos” (ISO 19115/TC211 e OGC, 2013).

O GeoNetwork oferece uma interface *web* para pesquisa de dados geoespaciais por meio de múltiplos catálogos, combina serviços de mapas no visualizador de mapas, publica dados geoespaciais utilizando os metadados *on-line* com ferramentas de edição (SILVA, MENDONÇA, 2012, p.4). Os administradores têm a opção de gerenciar contas de usuário e grupo, configurar o servidor por intermédio de utilitários baseados na *web* e *desktop* e agendar a coleta de metadados a partir de outros catálogos.

Ainda sobre os padrões e normas, observa-se uma tendência de ampla utilização da norma ISO 19115:2003 como padrão internacional, até mesmo no Brasil.

Isto porque foi identificado o uso da ISO 19115 por outros padrões internacionais, o que confere robustez, confiabilidade e flexibilidade à sua utilização.

As reflexões a que se procedeu nesta seção mostram que os esquemas, estruturas e padrões são temáticas que se completam, por serem de formatos de codificação, armazenamento e parâmetros de conteúdo. A adoção de padrões associados a esquemas de preenchimento resulta na interpretação universal e uniformização, e, a relação hierárquica entre os modelos, conteúdos e estruturas é essencial nesse processo.

**5 ANÁLISES DOS ELEMENTOS  
DESCRITIVOS NA REPRESENTAÇÃO  
DOS MAPAS TOPOGRÁFICOS**

O desenvolvimento de aplicações e dos padrões de metadados geográficos permite novas abordagens práticas para a organização da informação, principalmente em meio eletrônico. Com base nesse pressuposto, esta seção objetiva analisar a qualidade na apresentação de mapas topográficos a partir dos elementos descritivos estabelecidos no padrão de metadados geográficos brasileiro, e para isso faz-se uma sistematização, estudo das correspondências entre o perfil MGB e o Formato MARC 21 e uma categorização, visando a fornecer subsídios para o desenvolvimento de ferramentas de conversão de dados.

### **5.1 Considerações sobre os métodos de correspondências entre os formatos de metadados**

Para se chegar a um número mais amplo de profissionais da informação geográfica, metadados devem ser disponibilizados de acordo com padrões de conteúdo de uso mais comum. Com o surgimento do padrão adotado no Brasil, surgem também as dificuldades em fornecer os registros para cada padrão, o que torna o processo mais demorado. A fim de minimizar o tempo necessário para criar e manter os metadados e maximizar a sua usabilidade, observa-se na literatura a elaboração de equivalências, de modo que os metadados criados e mantidos num determinado padrão sejam acessíveis em outro padrão de metadados de conteúdo.

Como visto na seção anterior, o MARC 21 é amplamente utilizado no domínio das bibliotecas, para a elaboração de registros bibliográficos. Além das bibliotecas outras instituições também utilizam o padrão MARC 21 como, por exemplo, a Embrapa, a CPRM, entre outras.

No Brasil, o suporte à importação e à exportação de registros nos formatos MARC 21 tem se tornado uma característica buscada nos sistemas de gerenciamento de bibliotecas (ASSUMPÇÃO, 2013 p. 11).

Assim, as instituições brasileiras que utilizam o padrão MARC 21 terão que migrar para o perfil MGB, sendo fundamental a análise dos aspectos técnicos, de conteúdo e de organização da informação.

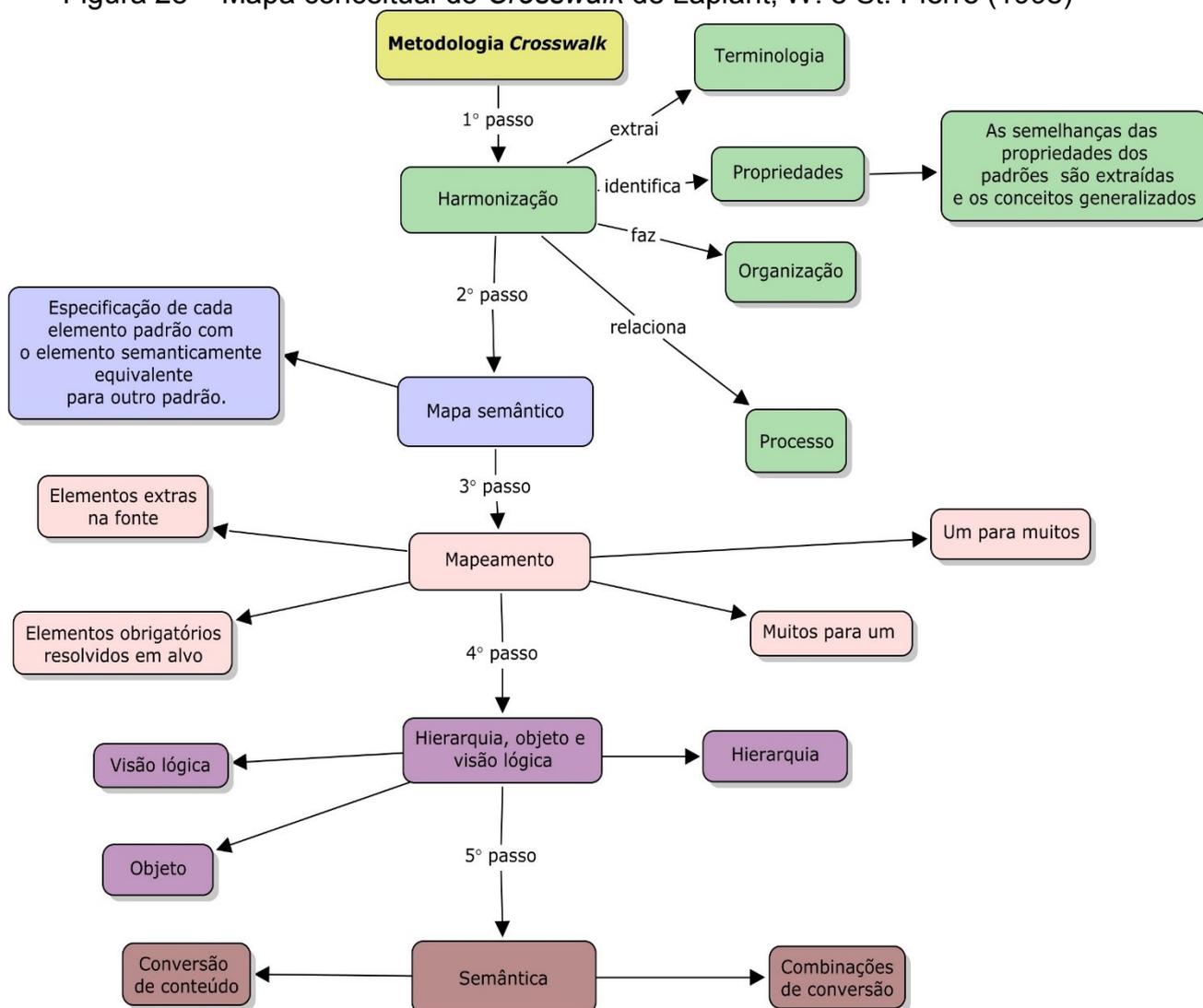
Cada padrão possui diferentes formas de especificação dos elementos de metadados, com diferentes linguagens de representação. Nessa perspectiva, ST. Pierre e Laplant (1998) elaboraram uma metodologia para tratar das correspondências

das relações entre os formatos existentes e da mensuração das perdas de dados nesse processo.

Os autores abordam esta questão como método de equivalência dos dados, denominado de *Crosswalking* (ST. PIERRE; LAPLANT (1998, p. 4). Esta metodologia realiza uma harmonização: consiste no processo de mapear os metadados com o intuito de criar e manter um conjunto de metadados selecionados que possibilitem a consistência entre padrões relacionados. A Figura 28 mostra, na forma de mapa conceitual, a sistematização da metodologia supracitada.

Cada padrão possui diversas formas de especificação dos elementos de metadados, com diferentes linguagens de representação. As correspondências das relações entre os formatos existentes e mensuração das perdas de dados são aferidas nesse processo dividido em cinco passos.

Figura 28 – Mapa conceitual do *Crosswalk* de Laplant, W. e St. Pierre (1998)



Fonte: elaborada pela autora

A harmonização é o primeiro passo da metodologia, que consiste na extração de terminologia comum, propriedades, organização e processos utilizados pelos padrões. A utilização de terminologias diferentes dos padrões dificulta o mapeamento entre eles. É essencial chegar a um acordo sobre a terminologia dos padrões, além de estabelecer uma terminologia formal para cada termo (ST. PIERRE; LAPLANT (1998).

O segundo passo é o mapa semântico que diz respeito à especificação do que cada elemento do padrão inicial tem com um elemento semanticamente equivalente no outro padrão. Para os autores, é o processo mais importante da harmonização e efetividade da metodologia, pois determina o mapeamento semântico entre os padrões de metadados de origem e de destino.

O terceiro passo é o mapeamento propriamente dito, que acontece de elemento a elemento, identificando os metadados opcionais e obrigatórios. Podem ser de **um para muitos**: é a ocorrência de vários elementos a um único elemento no elemento do padrão destino. Um elemento que se está verificando corresponderá a diversos elementos do outro padrão. **Muitos para um**: acontece quando há muitos elementos de um padrão para apenas um metadado no padrão de destino. Devem-se aproximar todos os elementos do primeiro metadado e indicar a um único elemento do outro padrão. **Elementos extras na fonte**: nesse caso trata-se da manipulação de um elemento de origem que não é mapeado para qualquer elemento apropriado no padrão de destino. Uma vez que muitos padrões fornecem a capacidade de capturar informações adicionais, a resolução deve especificar exatamente como o valor do elemento deve ser adicionado. **Elementos obrigatórios não resolvidos em alvo**: é o caso dos elementos obrigatórios no destino que não têm mapeamento correspondente no padrão de origem. E isto porque o destino requer um valor para os elementos obrigatórios, a metodologia fornece uma resolução para seus valores.

A maioria dos padrões organiza seus metadados hierarquicamente. Assim, o quarto passo é a **hierarquia, objeto e visão lógica**. Em alguns casos, a profundidade da hierarquia pode ser fixada. Noutros casos, a profundidade da hierarquia é ilimitada. O objeto pode ser um item ou uma coleção. Item é um único documento e os metadados estão associados a um documento. A coleção são vários itens, assim os metadados estão associados a mais de um item. A visão lógica permite ver um conjunto específico de metadados do padrão organizados de uma maneira específica.

O quinto passo é a semântica, onde é realizada a conversão de conteúdo e a combinação de conversão. Padrões de metadados restringem o conteúdo de cada metadado para um determinado tipo de dado, intervalo de valores, ou vocabulário controlado. Muitas vezes, as conversões são baseadas não só nas propriedades que definem a fonte e os metadados de destino, mas também os conteúdos dos elementos de origem. Quando as propriedades são consideradas de forma independente, as conversões de metadados podem parecer simples para especificar e processar. Na prática, vários problemas de conversão refletem em combinação, o que dificulta a especificação de conversão e processo. São consideradas as propriedades necessárias para converter um metadado destino, onde várias propriedades são diferentes do metadado de origem (ST. PIERRE; LAPLANT (1998).

Assim, as instituições brasileiras que utilizam o padrão MARC 21 terão que migrar para o MGB, sendo fundamental a análise dos aspectos técnicos, de conteúdo e de organização da informação.

Nessa pesquisa, adotam-se os seguintes procedimentos para sistematização da descrição de qualidade para os mapas:

- a) Categorização descritiva para material cartográfico;
- b) Elaboração de formulário com a identificação e definição dos elementos descritivos do perfil MGB;
- c) Construção da planilha com a identificação dos campos, subcampos, e indicadores do MARC 21, utilizados no registro de material cartográfico;
- d) Acesso à base de dados, busca e seleção dos mapas para catalogação;
- e) Elaboração de registro dos itens selecionados no formato MARC 21;
- f) Elaboração de registro dos itens selecionados no perfil MGB;
- g) Formulação da planilha de correspondências entre os elementos dos formatos em estudo;
- h) Sistematização das relações existentes entre os registros e comparação dos elementos do perfil MGB com os campos do formato MARC 21 e análises finais.

## **5.2 Categorização descritiva para material cartográfico**

Os padrões e os esquemas anteriormente apresentados possuem atributos para a descrição de recursos cartográficos de diversas maneiras, desde mapas, atlas

até imagens espaciais, pois se referem a uma situação específica do domínio em questão.

O domínio em estudo se constitui em grande necessidade de elementos descritivos para identificação básica, edição, representação de dados matemáticos, publicação/ distribuição, dados matriciais, vetoriais, sistema de referência, dentre outros.

Com base nessas asserções, elabora-se uma categorização dos elementos descritivos que sinalizam uma qualidade na representação descritiva de mapas, baseado no AACR2r. Ao catalogar os mapas topográficos, a principal fonte de informações é o item em si, porém são relevantes as informações dos aspectos técnicos de levantamento e sistemas de referências adotados, sejam obtidos junto ao produtor do mapa. Alguns mapas acompanham documento complementar, como por exemplo, o memorial descritivo, caso resultante do georreferenciamento de imóveis rurais. Se a informação não está disponível a partir da fonte principal, buscar-se a mesma a partir de qualquer material que acompanha, como nos contêineres, relatórios, etc.

Outra dificuldade encontrada está na decisão se o título principal é o apresentado na legenda ou no mapa em si, uma vez que pode ser localizado em qualquer lugar da "fonte principal", e às vezes é impresso mais de uma vez, em mais de um local, e com uma escrita diferente, como no caso dos projetos de urbanismo, que contêm várias "pranchas".

No geral, o título de um mapa vem inserido na legenda e pode ocorrer em locais diferentes na prancha, dando precedência ao título localizado na parte inferior à direita da folha, que inclui a descrição mais precisa da área e assunto.

A entrada principal dos mapas, muitas vezes não é tão clara como nos livros e monografias. Por exemplo, de autoridade, o nome pessoal, do cartógrafo que assina a planta, ou pode ser um nome corporativo, se o órgão é responsável por mais do que apenas a publicação ou distribuição do mapa, como pode ser visto no AACR2 21.1B2, categoria f. Entradas adicionadas (nomes pessoais e corporativos) são comuns.

Os principais componentes da parte do registro de catálogo de dados matemático são: a escala, o sistema de projeção e as coordenadas.

A escala é um elemento adimensional, informada no mapa em 3 formatos básicos: gráfica, numérica e escrita. Para efeitos de catalogação, é preciso determinar

(calcular) a fração representativa. A fração representativa significa a porção de quanto as feições foram reduzidas do tamanho real na superfície da terra. Por exemplo, a 1:25.000, representa no desenho 1 m, de 25.000 m do objeto representado no tamanho real. A Biblioteca do Congresso recomenda, se não houver nenhuma escala no mapa, usar "escala não informada" somente se: a única maneira de determinar a escala é comparar o mapa com um mapa de escala conhecida (isso não é recomendado); ou usar "escala indeterminável" se não há realmente nenhuma maneira de determinar a escala usando qualquer um dos métodos que descrevemos, incluindo método de comparação.

Pode ocorrer mais de uma escala, às vezes é mais do que um mapa de uma folha. Se existem duas escalas, o código AACR2r indica que sejam feitas duas declarações de escala, com a escala maior listada em primeiro lugar. Se houver 3 ou mais escalas, você pode usar "escalas diferentes", como a descrição da escala principal e faz a seguinte afirmação: "a escala varia".

As coordenadas são um conjunto de números usados para especificar a localização de um ponto em uma linha, uma superfície, ou no espaço. Coordenadas geográficas são definidas em termos de latitude e longitude: Latitude é medida em referência ao Equador; Longitude geralmente é medida em referência ao meridiano de Greenwich. A inserção das coordenadas do mapa impresso no registro segue a ordem: extensão ocidental, extensão do leste, extensão do norte, extensão do sul, gravadas usando graus, minutos e segundos (se eles são facilmente visíveis).

Com os resultados do estudo, elaborou-se a categorização para registro de mapas, fundamentada nas regras do AACR2r, como mostra o Quadro 9.

Quadro 9 - Categorização e elementos descritivos para registro de mapas topográficos para registro de material cartográfico

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO SOBRE A CATEGORIA</b>	<b>ELEMENTOS DESCRITIVOS</b>
<b>TÍTULO</b>	Informações sobre o título e relacionamentos	Título principal [DGM] Título equivalente Outras informações s/ título Indicação / responsabilidade
<b>EDIÇÃO</b>	Informações sobre registro da edição e pessoas ou entidades responsáveis pela edição	Descrição da edição Número da edição Observações
<b>DADOS MATEMÁTICOS</b>	A categoria designa a descrição sobre estilos envolvidos no mapa topográfico; o período no qual foi	Escala Tipo de escala

	feito o levantamento; se houve alguma relação com grupos	A precisão segundo a PEC e as classes definidas pela ABNT Acurácia Sistema de referência Coordenadas do equinócio
<b>PUBLICAÇÃO / DISTRIBUIÇÃO</b>	Informações sobre o processo de criação do mapa topográfico e outras configurações do equipamento topográfico– Dados ASCII	Lugar da publicação / distribuição Nome do editor, distribuidor Data de publicação / distribuição Localização da publicação Observações
<b>SÉRIE</b>	Informações sobre registro da edição e pessoas ou entidades responsáveis pela série	Título principal da série Título equivalente/série Outras informações s/ título da série Indicação / responsabilidade/série Numeração da série
<b>DESCRIÇÃO FÍSICA</b>	Informações sobre a descrição física do mapa topográfico, Informações sobre retângulo envolvente, as dimensões do mapa topográfico digital e outras informações relevantes	Tipo de arquivo Nomenclatura Retângulo envolvente Tipo de dados Tipo de mídia
<b>NOTAS DESCRITIVAS</b>	Outras informações relevantes	Notas descritivas
<b>NÚMERO NORMALIZADO E MODALIDADE DE AQUISIÇÃO</b>	Informações sobre trabalhos relacionados àquele mapa topográfico	ISBN Modalidades de aquisição Qualificação
<b>AUTORIDADE PARA PESSOA / ENTIDADE COLETIVA</b>	Informações sobre a responsabilidade do autor da obra e/ou organização correspondente	Pessoa / Entidade coletiva
<b>AUTORIDADE PARA LUGAR</b>	Informações sobre o lugar do mapa topográfico	Lugar
<b>AUTORIDADE PARA ASSUNTO</b>	Dados sobre o assunto e outras informações.	Assunto

Fonte: Elaborado pela autora.

Com as necessidades delineadas na sistematização e as especificidades do domínio geográfico, foi possível formular de maneira concatenada os elementos descritivos importantes na qualidade da representação de mapas e categorizar esses elementos, com fundamento no código AACR2r, especificamente nos capítulos 1, 3, 9 e 13, sendo o primeiro capítulo para as regras gerais, o terceiro para a descrição de conteúdo de material cartográfico propriamente dito, o décimo terceiro diz respeito às notas do analítico, e nono capítulo, ao recurso eletrônico, como pode ser observado no Quadro 9.

Dentre esses elementos destacam-se o sistema de projeções e coordenadas, *datum*, escala da fonte de dados, coordenadas do retângulo envolvente (georreferência), área representada e, se está em formato vetorial. As variações dos valores destes elementos afetam a exatidão dos dados e conseqüentemente a utilidade do mapa acessado. Por exemplo, as coordenadas de um mapa via mesa digitalizadora são diferentes se comparadas às do mapa digital.

A composição do mapeamento a partir dos instrumentos do tratamento descritivo da informação, com o maior detalhamento direcionado aos mapas topográficos, resulta na construção dos quadros supracitados, que apresentam os dados bibliográficos norteados nos padrões para a descrição de qualidade dos mapas. Na sequência é elaborado formulário contendo todos os elementos do perfil MGB.

### **5.3 Identificação dos elementos descritivos do perfil MGB**

Analisando-se os conjuntos de informações que compõem os padrões de metadados MGB, pode-se sumariamente inferir que os elementos contidos no perfil são os requeridos para uma utilização consistente dos mapas topográficos. Nele, são identificadas as seguintes categorias: identificação; abrangência geográfica; organização espacial e referência espacial; linhagem (insumos e processos de produção); qualidade e *status*; entidades e atributos; créditos e restrições de uso; formas de fornecimento e de acesso e a referência dos metadados. O Quadro 10 mostra os elementos e seus respectivos significados.

Quadro 10 - Elementos descritivos para registro de mapas do perfil MGB

ELEMENTOS PERFIL MGB		DESCRIÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO	Título*	Nome dado ao recurso	
	Data*	data da criação do recurso	
	Edição**	Número da edição do CDG	
	Série**	Nome da série à qual pertence o CDG	
	ISBN**	Nome da série à qual pertence o CDG	
	Resumo*	Breve resumo sobre o conteúdo do CDG	
	Objetivo**	Breve resumo narrativo sobre o recurso	
	Créditos**	Entidade responsável pela criação do recurso	
	Status*	se concluído*	
	Responsável pelo Recurso*	Entidade responsável por tornar o recurso disponível	
	Palavras-chave**	Fornecer palavras-chave de classificação, bem como o seu tipo e uma citação ou referência à respectiva fonte.	
	Pré-Visualização Gráfica**	O nome do arquivo é o caminho onde consta a prévia do item	
	Informação de Dados Agregados**	Informações do arquivo de dados agregados	
IDENTIFICAÇÃO DO CDG	Tipo de Representação Espacial***	Forma de representação da informação geográfica	
	Escala***	escala ou distancia no terreno	
	Idioma	do metadados*; identificação do CDG***	
	Norma de Codificação de Caracteres***	Norma de codificação informática de caracteres	
	Categoria Temática***	Tema principal do CDG.	
	Ambiente de Produção**	ambiente de processamento de produção	
	Extensão*	Extensão geográfica, altimétrica e temporal do conjunto de dados geoespaciais	
	Restrição legal de acesso e uso***	define o âmbito a que se aplica a identificação.	
QUALIDADE	Restrição de segurança*	define o âmbito a que se aplica a identificação do CDG.	
	Nível hierárquico*	relativa à qualidade especificada para um âmbito do CDG	
	Linhagem *	Informação sobre os processos ou dados de base utilizados na construção dos dados (declaração, fonte dos dados, denominador escala, etapas do processo)	
	Relatório***	Completeness Consistência Lógica Exatidão (posicional, temporal, temática)	
INFORMAÇÃO DE REPRESENTAÇÃO ESPACIAL	Informação de Manutenção *	Frequência de Manutenção e Atualização	
	Representação vetorial (nível topológico)	Nível Topológico	
	Tipos dos Objetos geométricos (vetorial)	Tipos dos Objetos Geométricos	
	Representação Espacial Matricial Georretificada	Disponibilidade dos Pontos de verificação	
	Sistema de referência*** obrigatório no caso do recurso ser um CDG ou Série	identificador do sistema de referência Elipsóide Parâmetros do Elipsóide Datum Projeção Parâmetros da Projeção	
	Descrição do Conteúdo dos dados matriciais*	Descrição do catálogo de Feições	
		Descrição do Conteúdo dos Dados Matriciais	
		Descrição do conteúdo da partição do pixel	
		Tipo da Informação representada pelo valor do pixel	
		Descrição da imagem	
Banda espectral. Disponibilidade de Parâmetros de Orientação			
DISTRIBUIÇÃO	Formato de Distribuição	Informação sobre o distribuidor	
	Opções de Transferência digital (acesso on line)	Alternativas para obtenção do recurso (CDG)	
	Responsável*	Nome da Organização e função	
METAMETADADOS	Data dos Metadados*	Data de elaboração dos Metadados	
	Identificador de Metadados*	Identificador de Metadados	
	Idioma dos Metadados*	Idioma utilizado nos metadados	
	Nível Hierárquico***	Define o âmbito ao qual se aplicam os metadados	
	Designação da Norma e Perfil de metadados*	Nome da norma de metadados utilizada	
	Responsável pelos Metadados*	Entidade responsável pela elaboração do metadado	
	Versão da Norma de Metadados***	Versão da norma do perfil de metadados	
	Restrições Legais***	Define o âmbito ao qual se aplicam os metadados	

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em perfil MGB (CONCAR, 2009)

Os elementos mapeados destacados por um asterisco (\*) representam atributos obrigatórios; dois asteriscos (\*\*), opcionais, e três asteriscos (\*\*\*), condicionais, que dependem do tipo de recursos e da existência de texto no conjunto de dados geográficos.

#### **5.4 Identificação dos campos/subcampos/indicadores do MARC 21 para material cartográfico**

Para a identificação dos campos do MARC 21 destinados aos materiais cartográficos, é elaborada uma planilha computando todos os campos/ subcampos/ indicadores do formato para esse tipo de material. Nela são observados campos fixos de controle que contêm informações codificadas e fazem parte de listas designadas pelo próprio formato, como códigos para dados matemáticos, descrição física e área geográfica. Todos os dados contidos nos campos, a partir do 024, se dividem em subcampos, os quais são precedidos por um delimitador e um código de subcampo. O delimitador é formado por um símbolo (podendo ser representado pela barra “|” ou “\$”) que separa os diferentes subcampos. No apêndice A é possível ver todos os campos e subcampos e indicadores utilizados no processo de catalogação dos mapas.

Os indicadores contemplam esses dados e imprimem valor ao conteúdo dos campos. Indicadores são algarismos de um dígito e inseridos em duas posições logo após o número do campo. No Quadro 11 estão descritos alguns campos do formato MARC 21 utilizados.

Quadro 11– Alguns campos do formato MARC 21 para mapas topográficos

Campos LÍDER	caracteres	subcampos
007 - Physical Description Fixed Field-General Information (R)	00 - Category of material	
	01 - Specific material designation	
	02 - Undefined	
	03 - Color	
	04 - Physical medium	
	05 - Type of reproduction	
	06 - Production/reproduction details	
	07 - Positive/negative aspect	
008 - Fixed-Length Data Elements General Information (NR)	00-05 - Date entered on file	
	06 - Type of date/Publication status	
	07-10 - Date 1	
	11-14 - Date 2	
	15-17 - Place of publication, production, or execution	
	18-21 - Relief	
	22-23 - Projection	
	24 - Undefined	
	25 - Type of cartographic material	
	26-27 - Undefined	
	28 - Government publication	
	29 - Form of item	
	30 - Undefined	
	31 - Index	
	32 - Undefined	
	33-34 - Special format characteristics	
	35-37 - Language	
38 - Modified record		
39 - Cataloging source		
024 - Other Standard Identifier (R)		\$a - Standard number or code (NR)
		\$c - Terms of availability (NR)
		\$d - Additional codes following the standard number or code (NR)
		\$g - Qualifying information (R)
		\$z - Canceled/invalid standard number or
		\$2 - Source of number or code (NR)
		\$6 - Linkage (NR)
		\$8 - Field link and sequence number (R)
034 - Coded Cartographic Mathematical Data (R)		\$a - Category of scale (NR)
		\$b - Constant ratio linear horizontal scale (R)
		\$c - Constant ratio linear vertical scale (R)
		\$d - Coordinates - westernmost longitude
		\$e - Coordinates - easternmost longitude (NR)
		\$f - Coordinates - northernmost latitude (NR)
		\$g - Coordinates - southernmost latitude (NR)
		\$h - Angular scale (R)
		\$j - Declination - northern limit (NR)
		\$k - Declination - southern limit (NR)
		\$m - Right ascension - eastern limit (NR)
		\$n - Right ascension - western limit (NR)
		\$p - Equinox (NR)
		\$r - Distance from earth (NR)
		\$s - G-ring latitude (R)
		\$t - G-ring longitude (R)
		\$x - Beginning date (NR)
		\$y - Ending date (NR)
		\$z - Name of extraterrestrial body (NR)
		\$0 - Authority record control number or standard number (R)
		\$2 - Source (NR)
		\$3 - Materials specified (NR)
		\$6 - Linkage (NR)
	\$8 - Field link and sequence number (R)	

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a sistematização e categorização dos elementos de maior incidência analisados em arquivos unitários, partiu-se para o acesso à base de dados, para a busca e seleção dos mapas a serem catalogados. Os mapas estão no acervo cartográfico digital do Polo Ceará Costa do Sol; estão todos inicialmente no formato DWG, formato padrão do *software* AutoCad Map®. Um projeto no AutoCad Map® é formado pela união de vários temas atuando em conjunto.

A tecnologia disponibilizada pelo IPECE para o acervo dos mapas digitais é um gerenciador de arquivos de acesso remoto, que fica disponível no endereço: <<http://gerenciador.ipece.ce.gov.br/gerenciador/>>.

## 5.5 Elaboração de registro dos itens selecionados no formato MARC 21

Para diagnosticar a qualidade descritiva dos mapas realiza-se uma investigação sobre a catalogação de mapas topográficos no formato MARC 21 e no perfil MGB. Não foram identificados mapas digitais catalogados no formato MARC 21.

Assim, para efetivar as análises, foram elaborados os registros dos mapas topográficos da “Costa Polo do Sol”. Os Quadros 13 e 14 mostram dois registros em MARC 21 dos mapas topográficos de Barroquinha (555-S) e do mapa topográfico para o tema pavimentação, respectivamente, seguindo o padrão de conteúdo de registro bibliográfico AACR2r.

Quadro 12 – Registro em MARC 21 para o mapa geológico do Ceará

Formato MARC21 Bibliográfico				AACR2r
TAG	Ind. 1	Ind. 2	Subcampo	Conteúdo do registro bibliográfico
líder				nem a22 #a#4500
5				20140530082218.0
6				e    a  #s 0 0
7				aj czfz
8				2007 t bl       a   s0 por d
110	2	#	a	Topocart
245	1	0	a	Polo ceará costa do sol /
			c	Topocart
255			a	Escala do fotoíndice: 1:20.000
342	0	1	a	Datum: SAD 69
343			e	1:8.000
			i	39° WGr.
500			a	Contratantes: IPECE - Instituto, Ministério do Turismo, Prodetur - CE
522			a	Acarau
522			a	Amontada
522			a	Aquiraz
522			a	Barroquinha
522			a	Camocim
522			a	Caucaia
522			a	Chaval
522			a	Cruz
522			a	Fortaleza
522			a	Granja
522			a	Itapipoca
522			a	Itarema

522			a	Jijoca de Jericoacoara
522			a	Paracuru
522			a	Paraipaba
522			a	São Gonçalo do Amarante
522			a	Trairi
522			a	Viçosa do Ceará
583	1		a	Data do voo
			d	Março a julho/2007
			f	Autorização MD: 223/07 de 06/03/2007
650		4	a	Topográfico
651		4	a	Costa do sol

Fonte: elaborado pela autora.

### Quadro 13 – Registro em MARC 21 do mapa topográfico para o tema pavimentação

Formato MARC21 Bibliográfico				AACR2r
TAG	Ind. 1	Ind. 2	Subcampo	Conteúdo do registro bibliográfico
líder				nem a22 a 4500
006				e      bfs a     os 0 0
007				aj czfb
008				2008 t bl           a     os0   por d
110	2	#	a	Secretaria de Turismo do estado do Ceará
245	1	0	a	Malha viária
			b	Litoral Oeste /
			c	Secretaria de Turismo do estado do Ceará ; Instituto de Pesquisa e estratégia Econômica do Ceará.
255			a	1:20.000.
260			c	2008
342	0	1	a	SAD-69.
352			a	Vetorial
500			a	Geometria do arquivo (Linha, Ponto, Polígono, Imagem): Linha.
500			a	Status do <i>layer</i> (Finalizado, Em execução, Em atualização): Finalizado.
500			a	Sistema de Projeção: Geográfica.
500			a	Exatidão Temporal: 2002.
520	#			<u>Malha viária (vias de acesso) mapeada na escala 1:20.000 dos municípios do Polo Ceará Costa do Sol, enquadrados no padrão PEC Classe A. Maiores detalhes podem ser consultados no site <a href="http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/polo-costa-do-sol/">http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/polo-costa-do-sol/</a>.</u>
522			a	Municípios do Polo Ceará Costa do Sol
530			a	<i>Shapefile</i> (SHP)
650	0	4	a	Malha viária
650	0	4	a	Rodovia.
650	0	4	a	Vias de acesso
651		4	a	Ceará
710	2	2		Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

Fonte: Elaborado pela autora.

O acervo de mapas do IPECE está em fase de experimentação dos metadados no formato MGB, os quais vão sendo preenchidos à medida que são publicados, ainda no modo sumarizado. O citado acervo possui informações tanto cartográficas quanto temáticas, sendo possível consultar a maioria no formato PDF, pelo *site* da instituição. Alguns já estão com seus metadados no módulo sumarizado, porém num esquema não padronizado. Assim, foi necessária a elaboração dos registros dos mapas também no perfil MGB de forma completa.

## **5.6 Elaboração de registro dos itens selecionados no perfil MGB**

São produzidos registros dos mapas em MGB para o acervo Polo Costa do Sol, seguindo as orientações do perfil MGB e as diretrizes do AACR2r, conforme as especificações feitas na sistematização da seção anterior. O Quadro 14 mostra um dos registros, elaborado para o mapa denominado topográfico 555-S.

Quadro 14 – Registro em MGB do mapa topográfico 555-S do Polo Costa do Sol

<b>Formato Perfil MGB Bibliográfico</b>	<b>Conteúdo do registro bibliográfico</b>
Título	Carta topografica, 555-S município de Barroquinha-Ceará
Data	2007-08-10, produção
Edição	2° edição digital
Séries	Carta topográfica 1: 20.000
ISBN	Não informado
Resumo	O mapa, na escala 1:20.000, exibe altimetria, planimetria orientação e coordenadas UT
Objetivo	Atualização cadastral de referência
Créditos	IPECE - Instituto de Pesquisa Estratégia Economica do Ceará, Ministério do Turismo, Prodetur - Ceará
Status	Concluído
Responsabilidade	TOPOCART - Lucio Mario Rodrigues
Palavras-chave	Mapa, topografia, Ceará, ortofoto retificada
Função	Produtor
Tipo de Representação Espacial	Vetorial
Escala / escala equivalente	1:20.000
Idioma	Português
Nome codificação caracteres	tff9
Categoria temática	Topografia
Ambiente de Produção	AutoCAD e ArcGIS
Geográfica (Retângulo envolvente)	Longitude Limitrofe Oeste -41,00 Longitude Limitrofe Este -37,00 Latitude Limitrofe Sul -8,00 Latitude Limitrofe Norte -2,30
Altimétrica oficial	10.23 m
Unidade medida	metro
Datum vertical	Marégrafo de Imbituba/SC
Restrição legal de acesso	Sem restrições, devem ser adquiridos do IPECE
Restrição legal de uso	O usuário deve respeitar as seguintes condições: 1 - Declara ter plena ciência de que o(s) produto(s) é (são) de autoria intelectual do IPECE 2 - Utilizará o(s) produto(s) apenas para seu próprio uso, sendo vedada a sua reprodução ou comercialização
Restrição de segurança (classificação)	não classificado
Qualidade	conjunto de dados topográficos
Linhagem(fonte dos dados, denominador escala)	dados obtidos pelo processo de aerolevanteamento e NOAA-National Oceanic and Atmospheric Administration
Completo	completo
Consistência Lógica	Mapa digital obtido a partir do processamento de dados original, na escala
Frequência de Manutenção e Atualização	Não planejada
Representação vetorial (nível topológico)	Vetorial, segundo regras topológicas do modelo arco-nó: polígonos adjacentes compartilham os arcos em comuns, enquanto os elementos lineares, representantes de uma mesma feição estrutural, que se interceptam, o fazem compartilhando um mesmo nó.
Tipos dos Objetos Geométricos	1.363,70 linhas ou polinhas agrupados em 8 classes. Representando rio perene, intermitente, vias pavimentadas e não pavimentadas, curvas de níveis mestras e não mestras, contorno linha do oceano, limite municipal, limite estadual.
Elipsóide	GRS_1967
parâmetros de Elipsóide	Semi-eixo Maior : 6.378.160 m; Achatamento: 298,25 m
Datum	SAD-69
Projeção	Coordenadas geográficas (latitude e longitude)
Nome do formato de distribuição	Shapefile e DWG
Acesso online/vínculo (URL)	<a href="http://www2.ipece.ce.gov.br/Polo/Fotoindices_1_2_000/555-S%20Model%20(1).pdf">http://www2.ipece.ce.gov.br/Polo/Fotoindices_1_2_000/555-S%20Model%20(1).pdf</a>
Acesso offline/ nome mídia	CD-DVD
Responsabilidade (nome)	Cleyber Nascimento de Medeiros
Responsabilidade (função)	Analista de Tecnologia da informação do IPECE
Data dos Metadados	20014/06/04
Identificador de Metadados	xxxxxxx
Idioma dos Metadados	Pt
Norma de Codificação de Caracteres	utf8
Designação da Norma e Perfil de metadados	Norma ISO 19115 perfil MGB
Responsável pelos Metadados (nome)	CelyMartins Santos Alencar
Responsável pelos Metadados (função)	Pesquisadora da UFCA
Versão da Norma de Metadados	2° versão 2011
Restrições de acesso e uso:	Direitos de autor

Fonte: Elaborado pela autora.

## **5.7 Sistematização das relações existentes entre os registros e comparação dos elementos do perfil MGB com os campos do formato MARC 21**

Após a elaboração dos registros e observadas as particularidades de cada formato, foi possível estabelecer as correspondências entre o formato MARC 21 e o perfil MGB, com o mapeamento apresentado no Quadro 15.

Na composição do mapeamento identificamos a necessidade de outros elementos, tais como palavras-chave: descritivas, disciplinar e toponímica, edição, ISBN, séries e nível hierárquico, que não são considerados no perfil sumarizado. Por isso optou-se por fazer o preenchimento completo.

O Quadro 15 mostra que existe uma certa inconsistência entre elementos dos registros. Os elementos: Pré-Visualização Gráfica, Informação de Dados Agregados, valores altimétricos mínimo e máximo, características geográficas como polígono delimitador e retângulo envolvente, Palavras-chave (disciplinar, toponímica).

Este estudo apresenta as características do perfil de metadados MGB e do formato MARC 21, bem como seus campos, subcampos e elementos correspondentes, visando principalmente à sua utilização para subsidiar o desenvolvimento de ferramentas que permitam a conversão e a integração de dados.

Quadro 15 – Correspondências entre os formatos perfil MGB e o MARC 21

ELEMENTOS PERFIL MGB	Formato MARC21 - Campos / Subcampos / Indicadores
Título	245 – Indicação de título - Subcampos \a, \b, \h, \n, \p [NR]
Data	260 - Subcampos \a, \g
Edição	250 - Subcampos \a
Séries	440 – Indicação de série – Subcampos \a, \n, \p, \v 490 – Indicação de série – Subcampos \a, \v
ISBN	020 \a – ISBN 022 \a – ISSN 520 \u – Sumários, etc. – URI 856 \u – Ind1=4 Ind2=2 – Acesso e localização eletrônica – URI
Resumo	520 \a – Sumários, etc. (NR) \b Ind1=3 – Expansão da nota de resumo
Objetivo	
Créditos	508 - subcampos \a
Status	
Responsabilidade	110 ou 710 - Subcampos \a b
Função	700, 710 - \$i - Relationship information (R)
Palavras-chave (disciplinar)	Não há correspondencia
Palavras-chave (toponímica)	651 - Subcampo \a
Palavras-chave (temática)	650 - Subcampo \a
Pré-Visualização Gráfica	Não há correspondencia
Informação de Dados Agregados(nome)	Não há correspondencia
Informação de Dados Agregados	Não há correspondencia
Tipo de Representação Espacial	254 - Subcampo \b
Escala / escala equivalente	255 - Subcampo \a
Idioma	377 - Subcampo \a
Norma de Codificação de Caracteres	lider - 09 - Character coding scheme
Categoria Temática	
Ambiente de Produção	
Geográfica (Polígono delimitador)	
Geográfica (Retângulo envolvente)	
Extensão (período de tempo)	648 - Subcampo \a
Altimétrica valor min.	Não há correspondencia
Altimétrica valor max.	Não há correspondencia
Unidade medida	Não há correspondencia
Datum altimétrico	342 - Subcampo \a
Restrição legal de acesso	506 - Subcampo \a
Restrição legal de uso	506 - Subcampo \d
Restrição de segurança (classificação)	Não há correspondencia
Nível hierárquico	Não há correspondencia
Disponibilidade dos Pontos de verificação	340 - subcampo \u
Descrição dos Pontos de verificação	340 - subcampo \t
Identificador do sistema de referência	Não há correspondencia
Elipsóide	342- subcampo \q
parâmetros de Elipsóide	
Datum	342 - Subcampo \a
Projeção	342 \ ind. 2: 1 - Map projection
Parâmetros da Projeção	
Formato de Distribuição	
Acesso online/protocolo	Não há correspondencia
Acesso online/vínculo (URL)	856 \ u
Nome (distribuição)	710 - \$a
Função	Não há correspondencia
Data dos Metadados	008\ 06
Identificador de Metadados	Não há correspondencia
Idioma dos Metadados	Não há correspondencia
Nível Hierárquico	
Norma de Codificação de Caracteres dos metadados	lider - 09 - Character coding scheme
Designação da Norma e Perfil de metadados	Não há correspondencia
Responsável pelos Metadados (nome)	900 \a
Responsável pelos Metadados (função)	900
Versão da Norma de Metadados	Não há correspondencia
Restrições Legais de acesso	506 \a restrições de acesso
Restrições Legais de acesso	506 \a restrições de uso

Fonte: Elaborado pela autora.

O perfil mostra um esquema de preenchimento dos conteúdos diferente dos apresentados pelo MARC 21. O formato MARC 21 segue o código internacional AACR2r. Assim, recomenda-se uma uniformização no preenchimento dos elementos do perfil em consonância com as orientações internacionais de Catalogação.

Na avaliação dos padrões, verificou-se *a priori* que a estrutura de descrições de metadados varia de acordo com o tipo de recurso e principalmente com as habilidades dos usuários. Organizações brasileiras reconhecidas no domínio geográfico de aplicação devem usar a sua estrutura específica de metadados e fazer a correspondência com o perfil de metadados MGB.

A maximização de esforços na integração e intercâmbio de dados, bem como a sistematização das relações entre esses padrões, propiciam o reuso de conjuntos de metadados na mesma organização.

As análises mostram que, de uma forma geral, o perfil MGB apresenta um conjunto de elementos capazes de transferir as características, os referenciais, a estruturação e o grau de qualidade das bases geoespaciais. Verificam-se como características do MGB a extensibilidade e a interoperabilidade. A primeira porque permite adequações em função das necessidades descritivas adicionais de cada instituição, e a segunda por ter sido construída sob a estrutura da ISO 19115, padronização internacional.

A partir deste estudo é possível constatar que o perfil MGB apresenta um conjunto de elementos capazes de transferir as características, os referenciais, a estruturação e o grau de qualidade. De uma forma geral, destaca-se a sua interoperabilidade, por ser construído sob a estrutura da ISO 19115, propondo a padronização de metadados em nível internacional.

Contudo, na descrição dos mapas topográficos são necessárias adaptações, visando a uma melhor organização dos temas que abrangem mais informações cartográficas mapeadas, criando assim uma estrutura de grupos de mapas em escalas maiores, com maior granularidade (por exemplo na escala 1:2.000).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As ideias levantadas no início desta investigação sobre os instrumentos e as práticas da Catalogação no tratamento descritivo dos materiais cartográficos, especificamente dos mapas topográficos, e norteadas pelos problemas e objetivos apresentados, foram corroboradas no caminho percorrido nesta pesquisa e alcançados o objetivo geral e específicos à medida que foram se desenvolvendo as seções. As contribuições referentes às intenções dessa investigação são detalhadas a seguir.

## **5.1 DELINEAMENTO DAS CONCLUSÕES**

As atuais tecnologias e o tratamento descritivo de mapas topográficos, como temática de investigação, se encontram na fronteira de pesquisa entre informação e tecnologia, o que potencializa a relevância deste trabalho. A catalogação dos mapas requer uma certa familiaridade com alguns conceitos básicos ligados à Cartografia, Geografia, Geodésia e Topografia e demandam uma revisão bibliográfica nos fundamentos sobre dado, informação e conhecimento geográfico, e por conseguinte na descrição dos documentos cartográficos para posterior análise.

Observa-se na literatura especializada uma insuficiência de periódicos e artigos científicos que dão esse enfoque ao tratamento descritivo da informação, seja do ponto de vista conceitual, metodológico ou prático.

Numa abordagem conceitual, pode-se dizer que os mapas são documentos elaborados com processos cartográficos sobre um conjunto de dados, obtidos por levantamentos topográficos, processados pela geomática, e suas peculiaridades acompanham as mudanças tecnológicas, com seus inúmeros usos.

As coleções de mapas de uma instituição se transformam posteriormente em documentos acumulados em outras instituições que também estão sofrendo modificações e influências tecnológicas. Nessa perspectiva, é fundamental os mapas serem incluídos num plano metodológico que envolva as conversões e trocas de dados no tratamento e na organização da informação.

Do ponto de vista metodológico, os documentos e produtos cartográficos se diferenciam pelo método de produção, pela forma de representação (nível de detalhe representado) e por temas (de referência terrestre, especiais e específicos ou temáticos). São tratados na catalogação como material cartográfico, que tem

especificidades próprias e, portanto, diferentemente dos livros, dos periódicos e de outros tipos de recursos.

Um mapa contém dados que precisam ser tratados, levando-se em consideração um público-alvo e a sua utilidade. Os dados são transformados em informações gráficas que devem representar o fenômeno informacional, de tal forma que possam ser interpretadas e analisadas pelo usuário. Em suma, para se fazer um mapa é preciso haver dado, informações e a apropriação destas pelo público, e o ensejo de produzir conhecimento.

A obtenção de uma descrição de qualidade é perceptível, e comunicada na linguagem dos usuários, a partir da codificação e associação de símbolos e outros recursos que a padronizam e a caracterizam. No plano prático, os instrumentos da catalogação, adequadamente aplicados, utilizam-se das propriedades dos recursos para representá-los de forma multidimensional no acesso ao recurso, e ao mesmo tempo torná-lo único, evitando as interpretações individuais e garantindo a consistência, integridade e qualidade das informações.

À medida que os artefatos tecnológicos vão se desenvolvendo e se diversificando, surgem novas práticas, com diferentes campos em seus registros incluindo outros tipos de suporte e de elementos como escala, áreas geográficas, nível hierárquico etc. Assim sendo, esses artefatos precisam de práticas especializadas.

A principal motivação desta pesquisa foi encontrar caminhos para descrever de modo eficiente e com informação de qualidade os mapas topográficos, especialmente em ambiente digital, considerando os esquemas de descrição, os formatos de intercâmbio bibliográfico e padrões de metadados oriundos da catalogação, no campo de conhecimento da Ciência da Informação.

Nas reflexões feitas ao longo das seções, pode-se constatar que os metadados são elementos para a descrição que enriquecem ou complementam os recursos, na constituição de bancos de dados, produzindo, assim, uma valorização incremental na informação disponível.

A documentação adequada dos mapas topográficos por instituições do governo expande as possibilidades de interoperabilidade, a capacidade para desenvolver convenções, assim como a troca de dados e o processo de construção e manutenção da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE.

Dentre os diversos componentes de uma infraestrutura desta natureza, os metadados são elementos centrais para a dinâmica de todo o processo, e essenciais para promover a documentação, a integração e a disponibilização, bem como possibilitar sua busca e a exploração da informação geográfica.

Para a demonstração de que o objetivo geral foi alcançado, retomam-se os objetivos específicos, na tentativa de delinear o objetivo geral, a partir dos desdobramentos dos objetivos específicos no desenvolvimento das seções.

O primeiro objetivo específico desta pesquisa foi redigido da seguinte forma: fazer um levantamento das características e especificações dos materiais cartográficos (mapas topográficos) que precisam ser descritos com foco nas suas especificidades. Este foi alcançado na seção 4, que descreve os documentos cartográficos, os elementos para a sua interpretação, suportes e técnicas para publicação e uso, como os principais aspectos a serem considerados na sua representação.

O segundo objetivo específico buscou identificar quais elementos para descrição de mapas a partir dos instrumentos da catalogação não estão inseridos na elaboração do perfil MGB e foi alcançado na seção 3, quando são apresentados os conceitos de mapas, atlas, planta e suas nomenclaturas nas diversas escalas de visualização, finalmente mostrando o acervo de mapas a ser analisado e tecnologias associadas.

O terceiro e o quarto objetivos específicos Identificam as estruturas consideradas na elaboração do perfil MGB e os elementos dos metadados que sustentam os elementos descritivos disponíveis nos códigos de catalogação. Foram alcançados na seção 4, que traz as formas de representação e a descrição de recursos cartográficos pautadas no conjunto de regras e formatos, explicitando os propósitos, tipos e aplicações dos metadados e dos padrões de metadados, na elaboração de representação adequada dos mapas.

Mostra-se que os esquemas, estruturas e padrões são temáticas que se completam, são formatos de codificação, armazenamento e parâmetros de conteúdo, e que a adoção de padrões associados a esquemas de preenchimento é essencial na interpretação universal de conteúdo geográfico.

Analisando-se os elementos que compõem os padrões de metadados geográficos e as especificidades nos mapas, pode-se inferir que os documentos

cartográficos requerem para uma utilização consistente: identificação; abrangência geográfica; organização espacial e referência espacial; linhagem; qualidade e *status*; escala, projeção; créditos e restrições de uso; formas de fornecimento e de acesso; e referência dos metadados.

A seção 5 analisa quais elementos possibilitaram a migração do formato MARC 21 para o MGB com suporte na elaboração dos metadados. Os registros em formato MARC 21 seguem as regras AACR2r, e o definido no perfil MGB não, atingindo assim o quinto objetivo específico da pesquisa, que apresenta informações sobre a descrição dos mapas, com seus parâmetros, e dos atributos.

Assim, o estabelecimento das diretrizes de preenchimento do MGB, em consonância com a lógica dos MARC21 e AACR2r, enriquece a representação e facilita o compartilhamento desses dados, de modo que os usuários sejam satisfeitos quanto à qualidade da informação recuperada.

Dando continuidade à pesquisa, nas abordagens feitas nas seções, a relação hierárquica entre os modelos, conteúdos e estruturas é essencial nesse processo. Outra abordagem direcionada aos recursos informacionais geográficos racionaliza o fluxo e a recuperação da informação. Assim, não há como recuperar ou preservar os mapas topográficos sem que tenha sido feito um registro desse material. E, para registrá-lo, há a necessidade dos metadados.

Conclui-se que o objetivo geral elaborado sob a redação: **contribuir na qualidade da descrição na mostra da representação de Mapas Topográficos no acesso eficiente à informação geográfica** foi alcançado e demonstrado nas seções supracitadas, com as **análises dos descritores contidos no código AACR2r, esquema MGB e nos formatos MARC 21 e dos elementos definidos no perfil MGB.**

A tese afirmava que **os estudos dos metadados e dos atuais instrumentos disponíveis para o TDI conduzem à representação de qualidade** e, assim, para o estabelecimento de catálogos e intercâmbio de dados. Pelo exposto, a tese fica corroborada com o que foi demonstrado nas relações de correspondências e nas análises entre os formatos estudados.

Os métodos, instrumentos e práticas da Catalogação mostram o caminho para estabelecer qualidade na representação dos mapas topográficos. As tecnologias associadas aos conceitos, métodos e prática da Ciência da Informação propiciarão

maior visibilidade de alguns produtos cartográficos existentes no país e possibilitarão a ampliação da utilização de informações geográficas de maneira adequada para a tomada de decisão da sociedade e do Estado.

Uma série de tendências tecnológicas orientada aos profissionais das áreas de geotecnologias vai continuar desenvolvendo tanto a qualidade dos dados, como a eficiência com que são recolhidos, sendo necessários, também, o tratamento e a custódia da informação. Nesse contexto de contínuas mudanças, destaca-se a lógica de descrição específica da Biblioteconomia com os metadados para a interoperabilidade dos diferentes sistemas SIG. Além disso, enfatiza-se a necessidade constante de trazer para a área outras abordagens que possam apoiar sua missão prioritária: ajudar os usuários a encontrar os diversos recursos informacionais por intermédio das formas de representação.

Observa-se também que os avanços tecnológicos atuais e o crescimento exponencial da informação possibilitam a popularização da informação geográfica. A informação cartográfica envolve desde a técnica de levantamentos de campo e de pesquisa bibliográfica, até a arte de elaboração da representação e publicação final do documento cartográfico concebido. Todo o processo requer conhecimento dos procedimentos de criação e divulgação dos mapas, inclusive a prática da expressão gráfica, do desenho auxiliado por computador e da impressão.

Os metadados geográficos são necessários para os diversos usuários das unidades de informação que trabalham com mapas topográficos. Esse conjunto de informações permite melhor conhecimento e descrição dos dados espaciais, e auxilia o fluxo das informações e a aplicabilidade dos SIG. O modelo de metadados geográficos adotado é inteligível, consistente e apresenta praticidade em seu uso, porém os usuários devem ser estimulados a incorporá-lo no seu dia-a-dia. A adoção de padrões deve considerar as especificidades das diversas instituições que compartilham esse tipo de informação e os investimentos necessários.

A implementação de um padrão para os metadados geográficos também auxilia o intercâmbio dos dados que foram construídos em diferentes formatos. No caso do Brasil, o formato adotado facilitará o processo de conversão dos dados espaciais entre diferentes bases de dados e entre diferentes formatos.

Em razão da importância dos dados geoespaciais, ambos os setores, público e privado, investem enormes quantias de recursos na coleta, no gerenciamento, no

arquivamento e na distribuição de dados geoespaciais. A IG está aumentando rapidamente, e tanto o setor público quanto o privado reconhecem que o entendimento da localização e do lugar é vital componente na tomada de decisão.

A evolução tecnológica vai continuar acelerada, provocando desafios significativos no ambiente digital e nos processos de catalogação. Os aspectos tecnológicos de Engenharia de *software* e a reutilização de registros bibliográficos por múltiplos agentes na *web* trazem mudanças nas políticas e revisões das normas e impõem preocupações adicionais aos pesquisadores da área de catalogação.

Dando continuidade, outras pesquisas poderão derivar deste processo investigativo. Assim, recomenda-se que os futuros esforços de pesquisa sobre o Tratamento Descritivo da Informação geográfica e as tecnologias prossigam conforme sugestões listadas a seguir:

Primeiro, uma abordagem sobre automação dos metadados para produtos geoespaciais (mapas, ortofotos, imagens aerofotogramétricas), por intermédio dos estudos dos sistemas de informações geográficas, abordando as implementações necessárias para a semiautomação dos metadados.

Segundo, uma investigação sobre métodos de automação adequados para a atualização de elementos de metadados simultâneos com o conjunto de dados geográficos, pois observou-se nessa pesquisa que existe uma necessidade de manter os valores de metadados ao nível da funcionalidade, para além do nível do conjunto de dados, considerando as mudanças constantes, para coleções geográficas.

Terceiro, identificar e implementar um modelo de dados robusto baseado em GML integrado de dados espaciais e de armazenamento de metadados. Uma investigação sobre a concepção e o desenvolvimento de um modelo de dados que suporte o armazenamento de registros de metadados baseados em XML em um banco de dados relacional facilitaria consideravelmente a implementação do modelo de dados integrado às informações geoespaciais

# REFERENCIAS

ALCÂNTARA, L. A. de; VALDEVINO, D. da S.; SÁ, L. A. C.M. de. Análise de programas computacionais livres para disponibilização de mapas na internet. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009. Natal. **Anais eletrônicos**... Natal: INPE, 2009.p. 4937-4942. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.23.29/doc/4937-4942.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2013.

ALENCAR, C. M. S.; SANTOS, P. L. V. A. C. Acesso à informação geográfica: reflexões sobre a importância das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) nas políticas públicas. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 488-501, 2013. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

ALVES, R. C. V. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010.132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) -Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

ALVES, R. C. V.; SANTOS, P. L. A. C. **Metadados no domínio bibliográfico**. Rio de Janeiro: Intertexto, 2013. 196 p.

ALVES, M. D. R.; SOUZA, M. I. F. **Conversão de registro MARC 21 para Dublin Core na Agência de Informação Embrapa**. Comunicado Técnico, n. 80, Campinas: 2007. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/4363/1/ct80.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2014.

ANDERSON, J. T.; STONEBRAKER, M. Sequoia 2000 metadata schema for satelliteimages. **ACM Sigmod**, New York, v. 23, n. 4, p. 42-48, dez. 1994.

BAPTISTA, A. A.; MACHADO, A. B. Um gato preto num quarto escuro: falando sobre metadados. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 25, n. 1, p. 77-90, 2001. Disponível em: <[www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=12263](http://www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=12263)>. Acesso em: 18 ago. 2014.

BLOTT, S.; VCKOVSKI, A. Accessing Geographical Metafiles through a Database Storage System. In: EGENHOFER, M. J.; HERRING, J. R. (Eds.). **Advances in spatial databases: 4th International Symposium, SSD'95**, v. 1, n. 1. Portland: Springer, 1995. p. 117-131. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-60159-7\\_8#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-60159-7_8#page-1)>. Acesso em 3 out. 2013.

BORBINHA, J.; FREIRE, N. **Metadados**. Portugal: Biblioteca Nacional de Portugal; INESC, 2002. Disponível em: <<http://metadados.bn.pt/>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

BORKO, H. Information science: what is this? **American Documentation**, ABI/INFORM Globalpg, v. 19, n. 1, p. 3-5, jan.1968.

BORGES, Alberto de Campos. **Topografia aplicada à engenharia Civil**. v. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1990.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **e-PING Padrões de interoperabilidade de Governo Eletrônico**. Brasília: MP/SLTI, 2013. 251 p. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/documento-da-e-ping-versao-2013/>>. Acesso em: 4 set. 2013

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

BUTTA, B. Conversione tra MARC 21 e Dublin Core. In: BUTTA, B. Metadati negli opne Archive: tecniche di conversion dei formati dei record nel format MARC 21 utilizzato da CDSware. 2004. Tesi (l'áurea in informática)-Facoltá di Scienze MM. FF. NN. Univesitá degli Studi di Messina, Messina. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/archive00003022> >. Acesso em: 4 out. 2013.

BRIET, S. **Qu'est-ce que la documentation?** Paris: Édit, 1951. Disponível em: <<http://martinetl.free.fr/suzannebriet/questcequeladocumentation/briet.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

BUCKLAND, M. Information as a thing. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 5, p. 351-360, Jun. 1991a.

\_\_\_\_\_. **Information and information systems**. New York: Praeger, 1991b. 225 p.

CALDAS, W. R.; LOPES, B.; AMARAL, J. N. **Políticas Públicas**: conceitos e práticas. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. 48 p.

CÂMARA, G. et al. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, 1996. p. 197. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

CÂMARA, G. et al. **Territórios digitais: as novas fronteiras do Brasil**. Estudos avançados, São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.geolab.faed.udesc.br/sites\\_disciplinas/geoprocessamento\\_aplicado\\_ao\\_planejamento/docs/territoriosdigitais.pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/sites_disciplinas/geoprocessamento_aplicado_ao_planejamento/docs/territoriosdigitais.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2014.

\_\_\_\_\_; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José Dos Campos: Inpe, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 26 maio 2011.

CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ANCIB, 2003.

CAPURRO, R.; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 12, n.1, p. 148-207, jan/abr.2007

CARVALHO, A. M. G. de. **Apropriação da informação**: um olhar sobre as políticas públicas sociais de inclusão digital. 2010. 169 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

CASTIGLIONE, L. H. G. **Epistemologia da Geoinformação**: uma análise histórico-crítica. 2009. 371 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

CASTRO, F. F. **Elementos de interoperabilidade na catalogação descritiva**: Configurações contemporâneas para a modelagem de ambientes informacionais digitais. 2012. 202 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

CÓDIGO de Catalogação Anglo-Americano: segunda edição. Revisão 2002. São Paulo: FEBAB/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

COMITÊ DE ESTRUTURAÇÃO DE METADADOS GEOESPACIAIS. **Perfil de metadados geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**: conteúdo de metadados geoespaciais em conformidade com a norma ISO 19115:2003. [S.I.]: CONCAR, 2009. Disponível em:  
<[http://www.inde.gov.br/images/inde/Perfil\\_MGB\\_Final\\_v1\\_homologado.pdf](http://www.inde.gov.br/images/inde/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf)>. Acesso: 28 nov. 2013.

COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS. **Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Comissão nacional de Cartografia, 2010. Disponível em:  
<<http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/PlanoDeAcaoINDE.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2013.

CORRÊA, R.M.R. **Catalogação descritiva no século XXI**. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008.

CURY, Isabelle (org.). **Cartas patrimoniais**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.

CYGANIAK, R.; BIZER, C.; JENTZSCH, A. State of the LOD Cloud. 2011. Disponível em: <<http://lod-cloud.net/state/>>. Acesso em: 4 abri. 2014.

DIAS, E. J. W. Contexto digital e tratamento da informação. **Datagramazero**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, out. 2001. Disponível em:  
<[http://www.dgz.org.br/out01/F\\_I\\_art.htm](http://www.dgz.org.br/out01/F_I_art.htm)>. Acesso em: 26 jan. 2006.

DODEBEI, V. L. D. **Tesouro**: linguagem de representação da memória documentária. Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

EMPRESA NETROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO SA. **Sistema cartográfico metropolitano**: guia de informação para o usuário. São Paulo, 1993. 47p.

FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC). **Content standard for digital geospatial metadata - CSDGM**. Workbook, Version 2.0. Reston: Virginia, 2000. 122 p. Disponível em: <[http://www.fgdc.gov/metadata/documents/workbook\\_0501\\_bmk.pdf](http://www.fgdc.gov/metadata/documents/workbook_0501_bmk.pdf)>. Acesso: 3 maio 2014.

FERNEDA, E. **Recuperação de Informação**: estudo sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação. 2003.147 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FERREIRA, K. R. et al. Arquiteturas e linguagens. In: LAENDER, A. H. F. et al. **Banco de dados geográfico**. Curitiba: MundoGEO, 2005. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/>>. Acesso em: 22 de set. 2013.

FGDC. **Development of a national digital geospatial data framework**. Washington, D.C.: FGDC, 1995a.

FGDC. **The National geospatial data clearinghouse**. Washington, D.C.: FGDC, 1995b.

FGDC. **A Strategy for the national spatial data infrastructure**. Washington, D.C.: FGDC, 1997.

FGDC. **Geospatial metadata**. Washington, D.C.: FGDC, 2014. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/metadata>>. Acesso em: 28. jul. 2013.

FOLGER, P. **Geospatial Information and Geographic Information Systems (GIS): Current Issues and Future Challenges**. [S.l.]: Congressional Research Service, 2009. Disponível em: <<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R40625.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2013.

FOUCAULT, M. **Em defesa da Sociedade**: Curso no Collège de France (1975 - 1976). São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FREITAS, A. B. F. **Catálogo de metadados de dados cartográficos como suporte para a implementação de *clearinghouse* nacional**. 2005. 282 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica)-Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.

FROHMANN, B. O caráter social, material e público da informação na contemporaneidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 7., 2006, Marília. **Anais...** Marília: ANCIB; UNESP, 2006. (Não paginado)1 CD-ROM.

FUSCO, E. **Modelos conceituais de dados como parte do processo de catalogação**: perspectiva de uso do FRBR no desenvolvimento de catálogos bibliográficos digitais. 2010. 251 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)- Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

GINIE D. **Políticas de Informação Geográfica na Europa**: Recomendações de Acção. Versão: 2.7.2(a). [S.l.]: GINIE, 2003. Disponível em: <[http://www.ec-gis.org/ginie/doc/DP\\_final\\_pt.pdf](http://www.ec-gis.org/ginie/doc/DP_final_pt.pdf)>. Acesso em: 9 out. 2013.

GOLDSTEIN, R. A.; BARCELLOS C. Geoprocessamento e Participação Social: ferramentas para vigilância ambiental em saúde. In: MIRANDA, A. C. de. et al. (Orgs.). **Território, ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008. p. 205-216.

GOLDSTEIN, R. A. et al. A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. **Ciência saúde coletiva** [online], Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 45-56, jan. 2013. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v18n1/06.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

GOMES, D. D. M. et al. Geotecnologias aplicadas ao diagnóstico geoambiental da bacia hidrográfica do rio Jaibaras no semiárido cearense. **Revista brasileira de cartografia**, n. 65 v. 1, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/508/538>>. Acesso em: 08 out. 2013.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, M. N. Novos cenários políticos para a informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 27-40, jan./abr. 2002. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/170/149>>. Acesso em: 08 out. 2013.

GOODCHILD, M. F. Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0. **International Journal of Spatial Data Infrastructures Research**, v. 2, p. 24-32. 2007.

GSDI. **Developing spatial data infrastructures**: the SDI cookbook, Version 2.0. [S.l.]: GSDI, 2004. Disponível em: <<http://www.gsd.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

GUIMARÃES, J. A. C. Perspectivas de ensino e pesquisa em organização do conhecimento em cursos de Biblioteconomia: uma reflexão. In: CARRARA, K. (Org.). **Educação, universidade e pesquisa**. São Paulo: FAPESP, 2001. p. 61-72.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 177p.

HOWLETT, M.; RAMESH, M. **Studying Public Policy**. Canadá: Oxford University Press, 1995.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro, 1998. 130 p. (Manuais técnicos em geociências), 1998.

JARDIM, J. M. O inferno das boas intenções: legislação e política arquivísticas. In: MATTAR, E. **Acesso à informação e política de arquivos**. Rio de Janeiro: Arquivos nacional, 2003.

LE COADIC, Y-F. **A ciência da informação**. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LEME, L. A. P. P. **Uma arquitetura de software para catalogação automática de dados geográficos**. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado em Informática)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.

LIBRARY OF CONGRESS. Marc Standards. Estados Unidos, 2014. Disponível em: <http://www.loc.gov/marc/>. Acesso em: 01 maio 2014.

LIMA, P. et al. **Intercâmbio de Dados Geográficos: Modelos, Formatos e Conversores**. [S.l.]: INPE, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/geobr.pdf>. Acesso em 20 set. 2013.

LIMA JÚNIOR, P.; CÂMARA, G. GeoBR: Intercâmbio Sintático e Semântico de Dados Espaciais. **Informática Pública**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 251-280, 2002. Disponível em: [http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4\\_N2\\_PDF/ip0402oliveira.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N2_PDF/ip0402oliveira.pdf). Acesso em: 8 out. 2013.

LITWIN, L.; ROSSA, M., **Geoinformation metadata in INSPIRE and SDI: understanding, editing, publishing**. New York: Springer, 2011.

LONGLEY, P. A. et al. **Geographic information systems and science**. 3. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2010. 540p.

LONGLEY, et al. (eds.) **Geographical Information Systems: Principles Techniques Management and Applications**. New York: Wiley, 1999.

LOPES, B. et al. **Políticas Públicas: conceitos e práticas**. Belo Horizonte: Sebrae, 2008.

MACEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. Research challenges in geovisualization. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 28, n. 1, p. 2-13, 2001. <http://people.plan.aau.dk/~lbo/SIM/visagenda.pdf>. Acesso em: 08 out. 2013.

MARCONDES, C. H.; SAYÃO, L. F. Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em C&T. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 42-54, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n3/a05v31n3.pdf>. Acesso em: 08 out. 2013.

MARKUS, J. **Preservation in digital cartography: Archiving Aspects**. Berlin: Springer, 2010.

MARTINS, P. E. M.; PIERANTI, O. P. (Orgs.). **Estado e Gestão Pública: visões do Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MATHYS, T.; KAMEL BOULOS, M. N. **Geospatial resources for supporting data standards, guidance and best practice in health**. [UK]: BioMed, 2011.

MCGARRY, K. **O contexto dinâmico da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 206 p.

MEDEIROS, A. **Artigo sobre conceitos de geoprocessamento**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 34. Disponível em:

<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&ved=0CEcQFjAE&url=http%3A%2F%2Fandersonmedeiros.com%2Fwp-content%2Fplugins%2Fdownload-monitor%2Fdownload.php%3Fid%3D36&ei=VLJUUVyJ4308AShoIDoDw&usg=AFQjCNEvIHn50Ee1VxZMAAI29cyWkh62xw&bvm=bv.53760139,d.eWU>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

MEDEIROS, C. N. et al. Utilização de software livre para disponibilização de dados georreferenciados na internet: caso do sistema Ceará em mapas interativos. **Revista brasileira de cartografia**, v. 65, n. 1, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/507/548>>. Acesso em: 08 out. 2013.

MEY, E. S. A. **Introdução à catalogação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1995.

\_\_\_\_\_. **Catalogação e descrição bibliográfica**: contribuições a uma teoria. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1987.

MILLER, S. J. **Metadata for Digital Collections**: a how-to-do-it manual. New York: Neal-Schuman Publishers, 2012. 179 p.

MILSTEAD, J.; FELDMAN, S. Metadata: cataloging by any other name. **Online Weston then Wilton**, v. 23, p. 24-31, 1999.

MIRANDA, R. C. da R. O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 284-290, set./dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a6.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

MONTVILOFF, V. **Políticas nacionales de información**: manual sobre la formulación, aprobación, aplicación y funcionamiento de una política nacional sobre la información. Paris: UNESCO, 1990.

MORIN, E. **O método 3**: o conhecimento do conhecimento. Porto Alegre: Sulina, 1999. 288p.

NEBERT, D. D. (Org.). **Prepared and released by the GSDI-Technical Working Group**. [S.l.: s.n.], 2012. Disponível em: <[http://www.gsdi docs.org/GSDIWiki/index.php/Main\\_Page](http://www.gsdi docs.org/GSDIWiki/index.php/Main_Page)>. Acesso em: 12 jun. 2013.

NOGUEIRA, R. E. Representação, comunicação e visualização cartográfica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS À CARTOGRAFIA, 1.; SEMANA DE GEOGRAFIA, 18., 2009, Maringá. **Anais eletrônicos**... Maringá: UFSC, 2009. p. 1-3. Disponível em: <<http://www.labtate.ufsc.br/images/B2.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

NOGUERAS-ISSO, J.; ZARAZAGA-SORIA, F. J.; MURO-MEDRANO, P. R. **Geographic Information Metadata for Spatial data Infrastructures: Resources, Interoperability and Information Retrieval**. New York: Springer, 2005. Acesso em: <<http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/geographical+information+systems/book/978-3-540-24464-6>>. Acesso em: 08 out. 2013.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLFAT, H. **Automatic Spatial Metadata Updating and Enrichment**. 2013. 405 f. Tese (Doutorado em Filosofia)-School of Engineering, University of Melbourne, Victoria, Austrália, 2013. Disponível em: <[http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/theses/Hamed%20Olfat\\_PhD\\_Thesis.pdf](http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/theses/Hamed%20Olfat_PhD_Thesis.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2013.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: uma abordagem gerencial**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVER, C. **Introdução à RDA: um guia básico**. Brasília: Briquet de Lemos, 2011. 153 p

OPEN GIS CONSORTIUM. **Geography Markup Language (GML)**. Versão 3.0. [S.l.]: Open GIS Implementation Specification, 2005. Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/standards/gml>>. Acesso em: 29 jun. 2013.

OTLET, P. **Traité de Documentation: Le livre sur le livre théorie et pratique**. Bruxelles: Editions Mundaneum, 1934. 452 p. Disponível em: <[http://lib.ugent.be/fulltxt/handle/1854/5612/Traite\\_de\\_documentation\\_ocr.pdf](http://lib.ugent.be/fulltxt/handle/1854/5612/Traite_de_documentation_ocr.pdf)>. Acesso em: 19 jun.2011.

PINHEIRO, L. V. R. Gênese da Ciência da Informação ou sinais anunciadores da nova área. In: **O campo da Ciência da Informação: gênese, conexões e especificidades**. João Pessoa: UFPB, 2002. p.61-86. Disponível em: <<http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/17/1/LenaGeneseUFPB-2.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

PRADO, B. R. et al. Padrões para metadados geográficos digitais: modelo ISO 19115:2003 e modelo FGDC. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 1, p. 33-41, 2010. Disponível em: <[http://www.rbc.ufrj.br/\\_2010/62\\_1\\_04.htm](http://www.rbc.ufrj.br/_2010/62_1_04.htm)>. Acesso em: 08 out. 2013.

RESOURCE Description and Access (RDA). Chicago: American Library Association, 2013.

RIBEIRO, G. P. Metadados geoespaciais digitais. In: WORKSHOP SOBRE BANCOS DE DADOS NÃO CONVENCIONAIS, 2., Niterói, 1995. **Anais...** Niterói: UFF, 1995. p. 21-23.

\_\_\_\_\_. Metadados geoespaciais digitais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES E USUÁRIOS DE INFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E TERRITORIAIS; CONFERÊNCIA NACIONAL DE GEOGRAFIA E CARTOGRAFIA, 3., Rio de Janeiro, 1996. **Anais...** Rio de Janeiro: ST58, 1996.

\_\_\_\_\_. **Metadados geoespaciais digitais**. Relatório de Qualificação. (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) –Engenharia de Sistemas e Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 63 f. 1996.

RIBEIRO, G. P. Padronização da informação geográfica e metadados geoespaciais digitais. *Geografia UFF, Niterói - RJ*, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2002.

ROBINSON, A. M. et al. **Elements of cartography**. 6. ed. New York: Wiley, 1995.

ROHM, S.A. **O que é sistemas de informações geográficas**. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil. São Carlos: [s.n.], 2003. (Apostila-material não publicado).

SANTOS, P. L. V. A. da C.; CORRÊA, R. M. R. **Catálogo**: trajetória para um código internacional. Niterói: Intertexto, 2009. 80 p.

SAGREDO, F. F.; IZQUIERDO, A. J. M. **Concepción lógico-lingüística de la Documentación**. Madrid: IBERCOM, 1983. 440 p.

SARACEVIC, T. Interdisciplinary nature of Information Science. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 36-41, 1995.

SHANNON, C.; WEAVER, W. (1949). **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press.

SILVA, G. R. C; MENDONÇA, A. Metadados Geográficos. **Revista FOSSGIS Brasil**. v. 1., n. 4., p. 21-30, 2012. Disponível em: <<http://fossgisbrasil.com.br/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=4>>. Acesso: 29. jul.2013

SILVA, E. O. **Introdução a Sistemas de Informação Geográfica**. [S.l: s.n.], 2008. Disponível em: <[http://www.sqlmagazine.com.br/Colunistas/EvaldoOliveira/03\\_IntrSistInformGeogr.a.sp](http://www.sqlmagazine.com.br/Colunistas/EvaldoOliveira/03_IntrSistInformGeogr.a.sp)>. Acesso em: 08 jun. 2011.

SILVA, O. C. et al. Recuperação de Informação em Infraestruturas de Dados Espaciais usando Mecanismos de Representação do Conhecimento. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBC, 2010. v. 2. p. 634-647.

SIMIONATO, A. C. **Representação, uso e reuso da imagem digital**. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012.

SIMIONATO, A. C.; SANTOS P. LV A. C. Descrição de recursos imagéticos digitais: apresentação de um modelo conceitual. **Anales de Documentación**. Vol. 16. No. 2. 2013.

SILVA, Eliana Barboza de Oliveira et al. Conceituação e aplicação do novo padrão para a descrição bibliográfica Resource Description and Access (RDA). **CRB-8 Digital**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 113-123, jan. 2012. Disponível em: <<http://revista.crb8.org.br/index.php/crb8digital/article/viewFile/74/76>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SOARES, V. G.; SALGADO, A. C. Consultas visuais em sistemas de informações geográficas baseadas em padrões de metadados espaciais. In: GEOINFO; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, 1., 1999. **Anais...** Disponível em: <[www.geoinfo.info/geoinfo1999/papers/GeoVisual.pdf](http://www.geoinfo.info/geoinfo1999/papers/GeoVisual.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2011.

SOUZA, C. et al. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

TAKAHASHI, T. (Org.) **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TILLET, B. B. **O que é FRBR?**: um modelo conceitual para o universo bibliográfico. Tradução Lidia Alvarenga; Renato Rocha Souza. Washington, D.C.: Library of Congress, 2007.

TOSTA, N. Continuing evolution of the National Spatial data infrastructure. **GIS/LIS**. 1994. p. 769-777. Disponível em: <<http://libraries.maine.edu/Spatial/gisweb/spatdb/gis-lis/gi94096.html>>. Acesso em: 12 maio. 2011.

TURNER, J. **O que são os metadados?** [S.l.: s.n., 200?]. Disponível em: <<http://turner.ebsi.umontreal.ca/meta/portugues/metadados.html>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

VALENTIM, M. L. P. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **Datagrama**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 1-13, 2002.

VARDAKOSTA, I.; KAPIDAKIS, S. The new trends for librarians in management of geographic information. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 73, p. 794-801, 2013.

WEBER, M. B.; AUSTIN, A. F. **Describing electronic, digital and other media using AACR2 and RDA**: a how-to-do-it manual and CD-ROM for librarians. New York; London: Neal-Schuman Publishers, 2011. 301 p.

## APÊNDICE A – Elementos do MARC 21 para material cartográfico

Campos (LIDER)	Caracteres	subcampos
<b>007 - Physical Description Fixed Field-General Information (R)</b>	00 - Category of material 01 - Specific material designation 02 - Undefined 03 - Color 04 - Physical medium 05 - Type of reproduction 06 - Production/reproduction details 07 - Positive/negative aspect	
<b>008 - Fixed-Length Data Elements-General Information (NR)</b>	00-05 - Date entered on file 06 - Type of date/Publication status 07-10 - Date 1 11-14 - Date 2 15-17 - Place of publication, production, or execution 18-21 - Relief 22-23 - Projection 24 - Undefined 25 - Type of cartographic material 26-27 - Undefined 28 - Government publication 29 - Form of item 30 - Undefined 31 - Index 32 - Undefined 33-34 - Special format characteristics 35-37 - Language 38 - Modified record 39 - Cataloging source	
<b>024 - Other Standard Identifier (R)</b>		\$a - Standard number or code (NR) \$c - Terms of availability (NR) \$d - Additional codes following the standard number or code (NR) \$q - Qualifying information (R) \$z - Canceled/invalid standard number or code (R) \$2 - Source of number or code (NR) \$6 - Linkage (NR)=URL ELE VAI REPETIR \$8 - Field link and sequence number (R)
<b>034 - Coded Cartographic Mathematical Data (R)</b>		\$a - Category of scale (NR) \$b - Constant ratio linear horizontal scale (R) \$c - Constant ratio linear vertical scale (R) \$d - Coordinates - westernmost longitude (NR) \$e - Coordinates - easternmost longitude (NR) \$f - Coordinates - northernmost latitude (NR) \$g - Coordinates - southernmost latitude (NR) \$h - Angular scale (R) \$j - Declination - northern limit (NR) \$k - Declination - southern limit (NR) \$m - Right ascension - eastern limit (NR) \$n - Right ascension - western limit (NR) \$p - Equinox (NR) \$r - Distance from earth (NR) \$s - G-ring latitude (R) \$t - G-ring longitude (R) \$x - Beginning date (NR) \$y - Ending date (NR) \$z - Name of extraterrestrial body (NR) \$0 - Authority record control number or standard number (R) \$2 - Source (NR) \$3 - Materials specified (NR)

	<p>\$6 - Linkage (NR) \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>052 - Geographic Classification (R)</b>	<p>\$a - Geographic classification area code (NR) \$b - Geographic classification subarea code (R) \$d - Populated place name (R) \$2 - Code source (NR) \$6 - Linkage (NR) ONDE ESTÁ TIRANDO AS INFORMAÇÕES \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>100 - Main Entry-Personal Name (NR)</b>	<p>\$a - Personal name (NR) \$b - Numeration (NR) \$c - Titles and words associated with a name (R) \$d - Dates associated with a name (NR) \$e - Relator term (R) \$f - Date of a work (NR) \$g - Miscellaneous information (NR) \$j - Attribution qualifier (R) \$k - Form subheading (R) \$l - Language of a work (NR) \$n - Number of part/section of a work (R) \$p - Name of part/section of a work (R) \$q - Fuller form of name (NR) \$t - Title of a work (NR) \$u - Affiliation (NR) \$0 - Authority record control number (R) \$4 - Relator code (R) \$6 - Linkage (NR) \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>110 - Main Entry-Corporate Name (NR)</b>	<p>\$a - Corporate name or jurisdiction name as entry element (NR) \$b - Subordinate unit (R) \$c - Location of meeting (R) \$d - Date of meeting or treaty signing (R) \$e - Relator term (R) \$f - Date of a work (NR) \$g - Miscellaneous information (NR) \$k - Form subheading (R) \$l - Language of a work (NR) \$n - Number of part/section/meeting (R) \$p - Name of part/section of a work (R) \$t - Title of a work (NR) \$u - Affiliation (NR) \$0 - Authority record control number or standard number (R) \$4 - Relator code (R) \$6 - Linkage (NR) \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>130 - Main Entry-Uniform Title (NR)</b>	<p>\$a - Uniform title (NR) \$d - Date of treaty signing (R) \$f - Date of a work (NR) \$g - Miscellaneous information (NR) \$h - Medium (NR) \$k - Form subheading (R) \$l - Language of a work (NR) \$m - Medium of performance for music (R) \$n - Number of part/section of a work (R) \$o - Arranged statement for music (NR) \$p - Name of part/section of a work (R) \$r - Key for music (NR) \$s - Version (NR) \$t - Title of a work (NR) \$0 - Authority record control number (R) \$6 - Linkage (NR) \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>245 - Title Statement (NR)</b>	<p>\$a - Title (NR)</p>

	<p>\$b - Remainder of title (NR)          \$c - Statement of responsibility, etc. (NR)          \$f - Inclusive dates (NR)          \$g - Bulk dates (NR)          \$h - Medium (NR)          \$k - Form (R)          \$n - Number of part/section of a work (R)          \$p - Name of part/section of a work (R)          \$s - Version (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>246 - Varying Form of Title (R)</b>	<p>\$a - Title (NR)          \$b - Remainder of title (NR)          \$c - Statement of responsibility, etc. (NR)          \$f - Inclusive dates (NR)          \$g - Bulk dates (NR)          \$h - Medium (NR)          \$k - Form (R)          \$n - Number of part/section of a work (R)          \$p - Name of part/section of a work (R)          \$s - Version (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>255 - Cartographic Mathematical Data (R)</b>	<p>\$a - Statement of scale (NR)          \$b - Statement of projection (NR)          \$c - Statement of coordinates (NR)          \$d - Statement of zone (NR)          \$e - Statement of equinox (NR)          \$f - Outer G-ring coordinate pairs (NR)          \$g - Exclusion G-ring coordinate pairs (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>256 - Computer File Characteristics (NR)</b>	<p>\$a - Computer file characteristics (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>260 - Publication, Distribution, etc. (Imprint) (R)</b>	<p>\$a - Place of publication, distribution, etc. (R)          \$b - Name of publisher, distributor, etc. (R)          \$c - Date of publication, distribution, etc. (R)          \$e - Place of manufacture (R)          \$f - Manufacturer (R)          \$g - Date of manufacture (R)          \$3 - Materials specified (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>270 - Address (R)</b>	<p>\$a - Address (R)          \$b - City (NR)          \$c - State or province (NR)          \$d - Country (NR)          \$e - Postal code (NR)          \$f - Terms preceding attention name (NR)          \$g - Attention name (NR)          \$h - Attention position (NR)          \$i - Type of address (NR)          \$j - Specialized telephone number (R)          \$k - Telephone number (R)          \$l - Fax number (R)          \$m - Electronic mail address (R)          \$n - TDD or TTY number (R)          \$p - Contact person (R)          \$q - Title of contact person (R)          \$r - Hours (R)          \$z - Public note (R)          \$4 - Relator code (R)          \$6 - Linkage (NR)</p>

<p><b>300 - Physical Description (R)</b></p>	<p>\$8 - Field link and sequence number (R)  \$a - Extent (R)  \$b - Other physical details (NR)  \$c - Dimensions (R)  \$e - Accompanying material (NR)  \$f - Type of unit (R)  \$g - Size of unit (R)  \$3 - Materials specified (NR)  \$6 - Linkage (NR)  \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<p><b>340 - Physical Medium (R)</b></p>	<p>\$a - Material base and configuration (R)  \$b - Dimensions (R)  \$c - Materials applied to surface (R)  \$d - Information recording technique (R)  \$e - Support (R)  \$f - Production rate/ratio (R)  \$h - Location within medium (R)  \$i - Technical specifications of medium (R)  \$j - Generation (R)  \$k - Layout (R)  \$m - Book format (R)  \$n - Font size (R)  \$o - Polarity (R)  \$0 - Authority record control number or standard number (R)  \$2 - Source (NR)  \$3 - Materials specified (NR)  \$6 - Linkage (NR)  \$8 - Field link and sequence number (R)  \$a - Name (NR)   \$b - Coordinate units or distance units (NR)  \$c - Latitude resolution (NR)  \$d - Longitude resolution (NR)  \$e - Standard parallel or oblique line latitude (R)  \$f - Oblique line longitude (R)  \$g - Longitude of central meridian or projection center (NR)  \$h - Latitude of projection center or projection origin (NR)  \$i - False easting (NR)  \$j - False northing (NR)  \$k - Scale factor (NR)  \$l - Height of perspective point above surface (NR)  \$m - Azimuthal angle (NR)  \$n - Azimuth measure point longitude or straight vertical longitude from pole (NR)   \$o - Landsat number and path number (NR)  \$p - Zone identifier (NR)  \$q - Ellipsoid name (NR)  \$r - Semi-major axis (NR)  \$s - Denominator of flattening ratio (NR)  \$t - Vertical resolution (NR)  \$u - Vertical encoding method (NR)  \$v - Local planar, local, or other projection or grid description (NR)  \$w - Local planar or local georeference information (NR)  \$2 - Reference method used (NR)  \$6 - Linkage (NR)  \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<p><b>343 - Planar Coordinate Data (R)</b></p>	<p>\$a - Planar coordinate encoding method (NR)  \$b - Planar distance units (NR)  \$c - Abscissa resolution (NR)  \$d - Ordinate resolution (NR)</p>

	<p>\$e - Distance resolution (NR)          \$f - Bearing resolution (NR)          \$g - Bearing units (NR)          \$h - Bearing reference direction (NR)          \$i - Bearing reference meridian (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>352 - Digital Graphic Representation (R)</b>	<p>\$a - Direct reference method (NR)          \$b - Object type (R)          \$c - Object count (R)          \$d - Row count (NR)          \$e - Column count (NR)          \$f - Vertical count (NR)          \$g - VPF topology level (NR)          \$i - Indirect reference description (NR)          \$q - Format of the digital image (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>500 - General Note (R)</b>	<p>\$a - General note (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$5 - Institution to which field applies (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>505 - Formatted Contents Note (R)</b>	<p>\$a - Formatted contents note (NR)          \$g - Miscellaneous information (R)          \$r - Statement of responsibility (R)          \$t - Title (R)          \$u - Uniform Resource Identifier (R)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>506 - Restrictions on Access Note (R)</b>	<p>\$a - Terms governing access (NR)          \$b - Jurisdiction (R)          \$c - Physical access provisions (R)          \$d - Authorized users (R)          \$e - Authorization (R)          \$f - Standardized terminology for access restriction (R)          \$u - Uniform Resource Identifier (R)          \$2 - Source of term (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$5 - Institution to which field applies (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>507 - Scale Note for Graphic Material (NR)</b>	<p>\$a - Representative fraction of scale note (NR)          \$b - Remainder of scale note (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>508 - Creation/Production Credits Note (R)</b>	<p>\$a - Creation/production credits note (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>514 - Data Quality Note (NR)</b>	<p>\$a - Attribute accuracy report (NR)          \$b - Attribute accuracy value (R)          \$c - Attribute accuracy explanation (R)          \$d - Logical consistency report (NR)          \$e - Completeness report (NR)          \$f - Horizontal position accuracy report (NR)          \$g - Horizontal position accuracy value (R)          \$h - Horizontal position accuracy explanation (R)</p> <p>\$i - Vertical positional accuracy report (NR)          \$j - Vertical positional accuracy value (R)          \$k - Vertical positional accuracy explanation (R)          \$m - Cloud cover (NR)          \$u - Uniform Resource Identifier (R)          \$z - Display note (R)          \$6 - Linkage (NR)</p>

	<p>\$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>520 - Summary, etc. (R)</b>	<p>\$a - Summary, etc. (NR)            \$b - Expansion of summary note (NR)            \$c - Assigning source (NR)            \$u - Uniform Resource Identifier (R)            \$2 - Source (NR)            \$3 - Materials specified (NR)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>522 - Geographic Coverage Note (R) INFORMAÇÃO SOBRE 052</b>	<p>\$a - Geographic coverage note (NR)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>534 - Original Version Note (R)</b>	<p>\$a - Main entry of original (NR)            \$b - Edition statement of original (NR)            \$c - Publication, distribution, etc. of original (NR)            \$e - Physical description, etc. of original (NR)            \$f - Series statement of original (R)            \$k - Key title of original (R)            \$l - Location of original (NR)            \$m - Material specific details (NR)            \$n - Note about original (R)            \$o - Other resource identifier (R)            \$p - Introductory phrase (NR)            \$t - Title statement of original (NR)            \$x - International Standard Serial Number (R)            \$z - International Standard Book Number (R)            \$3 - Materials specified (NR)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>538 - System Details Note (R)</b>	<p>\$a - System details note (NR)            \$i - Display text (NR)            \$u - Uniform Resource Identifier (R)            \$3 - Materials specified (NR)            \$5 - Institution to which field applies (R)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>556 - Information About Documentation Note (R)</b>	<p>\$a - Information about documentation note (NR)            \$z - International Standard Book Number (R)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>561 - Ownership and Custodial History (R)</b>	<p>\$a - History (NR)            \$u - Uniform Resource Identifier (R)            \$3 - Materials specified (NR)            \$5 - Institution to which field applies (NR)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>567 - Methodology Note (R)</b>	<p>\$a - Methodology note (NR)            \$6 - Linkage (NR)            \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>583 - Action Note (R)</b>	<p>\$a - Action (NR)            \$b - Action identification (R)            \$c - Time/date of action (R)            \$d - Action interval (R)            \$e - Contingency for action (R)            \$f - Authorization (R)            \$h - Jurisdiction (R)            \$i - Method of action (R)            \$j - Site of action (R)            \$k - Action agent (R)            \$l - Status (R)            \$n - Extent (R)            \$o - Type of unit (R)            \$u - Uniform Resource Identifier (R)            \$x - Nonpublic note (R)</p>

	<p>\$z - Public note (R)          \$2 - Source of term (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$5 - Institution to which field applies (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>648 - Subject Added Entry-Chronological Term (R)</b>	<p><i>Main term portion</i>          \$a - Chronological term (NR)  <i>Subject subdivision portion</i>          \$v - Form subdivision (R)          \$x - General subdivision (R)          \$y - Chronological subdivision (R)          \$z - Geographic subdivision (R)  <i>Control subfields</i>          \$0 - Authority record control number or standard number (R)          \$2 - Source of heading or term (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>650 - Subject Added Entry-Topical Term (R)</b>	<p><i>Main term portion</i>          \$a - Topical term or geographic name entry element (NR)          \$b - Topical term following geographic name entry element (NR)          \$c - Location of event (NR)          \$d - Active dates (NR)          \$e - Relator term (R)          \$4 - Relator code (R)</p> <p><i>Subject subdivision portion</i>          \$v - Form subdivision (R)          \$x - General subdivision (R)          \$y - Chronological subdivision (R)          \$z - Geographic subdivision (R)  <i>Control subfields</i>          \$0 - Authority record control number (R)          \$2 - Source of heading or term (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>651 - Subject Added Entry-Geographic Name (R)</b>	<p><i>Name portion</i>          \$a - Geographic name (NR)          \$e - Relator term (R)          \$4 - Relator code (R)</p> <p><i>Subject subdivision portion</i>          \$v - Form subdivision (R)          \$x - General subdivision (R)          \$y - Chronological subdivision (R)          \$z - Geographic subdivision (R)  <i>Control subfields</i>          \$0 - Authority record control number (R)          \$2 - Source of heading or term (NR)          \$3 - Materials specified (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<b>700 - Added Entry-Personal Name (R)</b>	<p>\$a - Personal name (NR)          \$b - Numeration (NR)          \$c - Titles and other words associated with a name (R)          \$d - Dates associated with a name (NR)          \$e - Relator term (R)          \$f - Date of a work (NR)          \$g - Miscellaneous information (NR)          \$h - Medium (NR)</p>

	<p>\$i - Relationship information (R)          \$j - Attribution qualifier (R)          \$k - Form subheading (R)          \$l - Language of a work (NR)          \$m - Medium of performance for music (R)          \$n - Number of part/section of a work (R)          \$o - Arranged statement for music (NR)          \$p - Name of part/section of a work (R)          \$q - Fuller form of name (NR)          \$r - Key for music (NR)          \$s - Version (NR)          \$t - Title of a work (NR)          \$u - Affiliation (NR)          \$x - International Standard Serial Number (NR)          \$0 - Authority record control number (R)          \$3 - Materials specified (NR)          \$4 - Relator code (R)          \$5 - Institution to which field applies (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>
<p><b>710 - Added Entry-Corporate Name (R)</b></p>	<p>\$a - Corporate name or jurisdiction name as entry element (NR)          \$b - Subordinate unit (R)          \$c - Location of meeting (R)          \$d - Date of meeting or treaty signing (R)          \$e - Relator term (R)          \$f - Date of a work (NR)          \$g - Miscellaneous information (NR)          \$h - Medium (NR)          \$i - Relationship information (R)          \$k - Form subheading (R)          \$l - Language of a work (NR)          \$m - Medium of performance for music (R)          \$n - Number of part/section/meeting (R)          \$o - Arranged statement for music (NR)          \$p - Name of part/section of a work (R)          \$r - Key for music (NR)          \$s - Version (NR)          \$t - Title of a work (NR)          \$u - Affiliation (NR)          \$x - International Standard Serial Number (NR)          \$0 - Authority record control number or standard number (R)          \$3 - Materials specified (NR)          \$4 - Relator code (R)          \$5 - Institution to which field applies (NR)          \$6 - Linkage (NR)          \$8 - Field link and sequence number (R)</p>