



Revista Brasileira de Cartografia (2013) N^o 65/6: 1087-1096
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

A REPRESENTAÇÃO DOS AMBIENTES COSTEIRO E MARINHO NAS INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS PARA FINS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO

*Representation of Coastal and Marine Environment in Spatial Data Infrastructures
to the Integrated Coastal Zone Management*

Raquel Dezidério Souto & Paulo Márcio Leal de Menezes

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Departamento de Geografia – Laboratório de Cartografia (GEOCART)
Av. Brig. Trompowski, SN - 21941- Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ, Brasil
raquel.deziderio@gmail.com, pmenezes@acd.ufrj.br

Recebido em 22 de Julho, 2012/ Aceito em 25 de Outubro, 2012
Received on July 22, 2012/ Accepted on October 25, 2012

RESUMO

O governo brasileiro vem desenvolvendo desde 2008 uma infraestrutura nacional de dados espaciais (INDE), seguindo uma tendência crescente de organização, catalogação e gestão de dados espaciais, com o propósito de facilitar seu compartilhamento e acesso, de modo a favorecer a otimização dos trabalhos que utilizam dados dessa natureza e reduzir os custos associados a levantamentos. No âmbito da gestão pública, diversas áreas de planejamento requerem informações geoespaciais, entre as quais destaca-se o Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), o qual necessita do suporte de informações tanto terrestres quanto marinhas. O presente artigo visa mostrar como os ambientes costeiro e marinho, especificamente seus aspectos pertinentes ao GCI têm sido representados em nove infraestruturas nacionais de dados espaciais selecionadas, incluindo aquela mantida pelo Brasil. As categorias de informações ecológicas presentes no *Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management*, publicado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental em 2006, foram utilizadas como referência para a análise comparativa entre a iniciativa brasileira e as demais iniciativas internacionais. A partir da publicação dos resultados desse estudo, espera-se contribuir para o desenvolvimento da INDE brasileira, reconhecendo a importância estratégica dos ambientes costeiro e marinho para o País.

Palavras chaves: Infraestrutura de Dados Espaciais, Informação Geoespacial, Gerenciamento Costeiro Integrado.

ABSTRACT

The Brazilian government has been developing since 2008 a national spatial data infrastructure (NSDI), following a growing trend of organizing, cataloging and management of spatial data. The main purpose of this infrastructure is to facilitate sharing and access of spatial data, optimizing the work that uses such data and reducing survey associated costs. In the context of public management, several planning areas require geospatial information, with highlight to the Integrated Coastal Zone Management (ICZM), which needs the support of both terrestrial and marine information. This article aims to show how coastal and marine environments, particularly in the aspects relevant to the ICZM, have been represented in nine selected national spatial data infrastructures, including that held by the Brazil. The comparative analysis between the Brazilian initiative and other international initiatives was made using as reference the categories

of ecological information of the “Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management,” published by the Intergovernmental Oceanographic Commission in 2006. Considering the strategic importance of coastal and marine environments for the Brazil, the publication of the present study results is expected to contribute to the development of Brazilian INDE.

Keywords: Spatial Data Infrastructure, Geospatial Information, Integrated Coastal Zone Management.

1. INTRODUÇÃO

A Agenda 21, um programa de ação elaborado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, em seu Capítulo 40 – Informação para a tomada de decisão, sugere aos países a adoção de um conjunto de ações visando a redução das diferenças em matérias de dados e a melhoria da disponibilidade da informação (PNUMA, 2012). Na Agenda 21, reconhece-se que a informação é requerida em todos os níveis de decisão e que as decisões estão direta ou indiretamente relacionadas com a posição geográfica. O *Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management*, publicado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental em 2006, também ressalta a importância da informação nas tomadas de decisões associadas ao Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), reconhecendo a importância do sistema de informações em todas as suas quatro fases de desenvolvimento (IOC, 2006).

Nesse ponto, é oportuno diferenciar dados de informações. Dados tornam-se informações à medida que estejam associados a um contexto, podendo este ser o conjunto de metadados ou algum outro tipo de documentação (WILSON, 2009). Os dados e as informações associadas a determinada localização geográfica (latitude e longitude, no mínimo) são qualificados como geoespaciais (e doravante nesse texto, os denominar-se-á por geodados e geoinformações).

A partir da década de 1990, tendo reconhecido a importância das geoinformações no processo decisório e com o objetivo de facilitar o seu compartilhamento e acesso, diversos países tem desenvolvido suas infraestruturas de dados espaciais (IDE), com denominações as mais diversificadas, porém com componentes minimamente semelhantes. Uma definição abrangente sobre IDE é fornecida por Masser (2002, p.8, tradução): uma estrutura de políticas, arranjos institucionais, tecnologias, dados e

peças que tornam possível compartilhar e usar efetivamente a informação geográfica. As IDE são desenvolvidas em diversos níveis, com características próprias e a inter-relação entre estes níveis caracteriza a natureza hierárquica da infraestrutura (AFONSO, 2008). Ao nível de País, a IDE é denominada Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). A IDE de nível global, denominada como *Global Spatial Data Infrastructure* (GSDI) é mantida pela *Global Spatial Data Infrastructure Association*, composta por diversos segmentos da sociedade e indivíduos, cuja finalidade consiste em promover a cooperação internacional no desenvolvimento de IDE em todos os níveis.

Os componentes das IDE são sumarizados por Loenen (2006): estrutura institucional, recursos financeiros, recursos humanos, padrões, tecnologia, políticas e conjuntos de dados. Dentre esses componentes, destacamos os padrões (*standards*), por servirem como uma linguagem que permite a interoperabilidade entre diversas infraestruturas. Os padrões não apenas facilitam o desenvolvimento de mecanismos de buscas de dados e/ou informações, como permitem o compartilhamento de dados entre diversos agentes e instituições. Ambas as possibilidades coadunam com os objetivos preconizados na Agenda 21, em seu capítulo 40, quais sejam: a redução das diferenças em matérias de dados e a melhoria da disponibilidade das informações.

Segundo Wilson (2009), os metadados descrevem a origem e as modificações associadas aos dados, ou ainda, resumem as características de um conjunto de dados. Referente aos metadados há quatro normas internacionais estabelecidas pelo *The International Organization for Standardization*: a ISO 19115:2003 (*Geographic Information – Metadata*), a ISO 19115:2003/Cor 1:2006 (*Geographic information – Metadata – Technical Corrigendum 1*), a ISO/TC 211/19115-2 (*Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data*) e a ISO/TS 19139:2007 (*Geographic information*

– *Metadata – XML schema implementation*). As três primeiras estabelecem seções para descrição dos metadados e a outra define normas para implementação da linguagem computacional (XML) dos metadados.

Outros padrões são estabelecidos para estruturação de metadados geoespaciais em nível regional, tais como o *North America Profile – NAP* (FGDC, 2007), mantido pelo *U.S. Federal Geographic Data Committee* (FGDC) em cooperação com o *Natural Resources Canada*; o *ANZLIC Metadata Profile* (AS/NZS ISO 19115:2005), mantido pelo *Australia New Zealand Land Information Council – ANZLIC* (ANZLIC, 2007) e o perfil de metadados da Diretiva europeia *Infrastructure for Spatial Information in the European Community – INSPIRE* (INSPIRE, 2008).

Especificamente em relação à interoperabilidade de metadados marinhos, o *Marine Metadata Interoperability Project – MMI Project*, mantém uma lista bastante completa de modelos de metadados em diversas áreas, tais como: modelagem climática, ecologia, paleoceanografia, perfilagem costeira e termodinâmica (MMI, 2012). O referido projeto inclui nessa lista as normas de: ISO19115, FGDC, NAP e ANZLIC. Já o *U.S. Geological Survey* (USGS) provê softwares para verificação da estrutura de metadados que sigam norma do FGDC (USGS, 2012a).

No nível mundial, o *Open Geospatial Consortium* (OGC), organização composta por quase 500 instituições, incluindo empresas, governos e universidades, desenvolve e mantém soluções de interoperabilidade de geodados. A organização mantém uma ampla lista de padrões de implementação, que tratam das especificações técnicas para implementação das IDE e outras aplicações de armazenamento e tratamento de conjuntos de geodados (OGC, 2012). O OGC é uma das principais organizações componentes do *Global Earth Environment System of Systems – GEOSS*, colaborando com outras organizações no desenvolvimento da arquitetura do projeto do sistema. O OGC mantém ainda outras iniciativas de interoperabilidade de geodados, podendo ser citado com relação ao ambiente marinho, o *Ocean Science Interoperability Experiment II*, de âmbito nacional.

Além das normas institucionais que padronizam os metadados geoespaciais, são

mantidos diversos vocabulários controlados e enciclopédias de termos especializados, que também auxiliam na padronização dos metadados, otimizando a sua interoperabilidade e a busca de geodados. O Centro Nacional de Desenvolvimento de Dados Costeiros da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) estadunidense, divulga uma lista de catálogos dessa natureza (NOAA, 2012), que podem ser úteis no momento da definição dos termos que sejam mais adequados para identificar e descrever os conjuntos de geodados. Dentre outros, citam-se: o *Global Change Master Directory – GCMD* (OLSEN *et al.*, 2007), o *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS), o *Coastal and Marine Ecological Classification Standard* (CMECS) e o *Geographic Names Information System* (GNIS). Esse último catálogo é importante na padronização dos nomes de locais, informação requerida em normas de padronização de metadados, sendo desenvolvido por muitos países.

O *General Multilingual Environmental Thesaurus* (GEMET) é uma ferramenta de indexação, recuperação e controle para o centro de tópicos e catálogo de dados europeu, servindo também à Agência Ambiental Europeia (EEA). A ferramenta é mantida por uma rede de colaboradores da EEA (EIONET), formada por aproximadamente 1000 especialistas e mais de 350 instituições nacionais. O website do GEMET inclui listas temáticas, alfabéticas e hierárquicas, além de uma lista com temas de dados espaciais que suporta exclusivamente a INSPIRE (EIONET, 2012).

O presente artigo visa observar categorias constantes nos perfis de metadados geoespaciais das IDE de nove iniciativas selecionadas, que sejam relacionados aos ambientes costeiro e marinho e que sejam relevantes para fins de GCI, com a finalidade última de contribuir com sugestões para o aperfeiçoamento da INDE brasileira nesse quesito.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente procedeu-se ao levantamento da documentação referente ao perfil de metadados geoespaciais adotados pelas IDE selecionadas: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE (Brasil), Sistema Nacional de Informação Geográfica - SNIG (Portugal),

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE (Colômbia), *Canadian Geospatial Data Infrastructure* - CGDI (Canadá), *Australian Spatial Data Infrastructure* - ASDI (Austrália), *Infraestructura de Datos Espaciales Española* – IDEE (Espanha), *Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba* – IDERC (Cuba), *Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial* – SNIT (Chile) e *National Spatial Data Infrastructure* – NSDI (EUA).

As categorias de informações ecológicas presentes no *Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management* (Quadro 1), publicado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental em 2006 (doravante citado como *Handbook ICAM*), foram utilizadas como referência para a análise das iniciativas selecionadas.

Quadro 1: Categorias ecológicas do Handbook ICAM.

<p>E1 – Diversidade biológica Diversidade das comunidades Diversidade das populações Diversidade das espécies Diversidade genética Pragas e espécies invasivas</p> <p>E2 – Distribuição das espécies Distribuição horizontal (padrões, agregação) Distribuição vertical (teia alimentar/ estrutura trófica)</p> <p>E3 - Abundância Biomassa (populações chaves) Número de indivíduos (mamíferos marinhos) Densidade (plantas, organismos bênticos)</p> <p>E4 – Produção e reprodução Produtividade primária: quantidade (biomassa) e qualidade (p.ex. <i>habitats</i>) Produtividade secundária Estágios de história de vida Parâmetros reprodutivos Taxas de sobrevivência da desova Tempo de geração médio (longevidade)</p> <p>E5 – Interações tróficas Complexidade da teia trófica Interações predador/presa chaves Espécies chaves Tamanho do espectro</p> <p>E6 - Mortalidade Mortalidade pesqueira Mortalidades incidentais (<i>by-catch</i>) Mortalidade natural (predação, doenças)</p>	<p>E7 – Saúde das espécies Espécies em risco de extinção (Bio) acumulação de compostos tóxicos Doenças e anormalidades Qualidade do alimento marinho</p> <p>E8 – Qualidade da água Propriedades da coluna d’água Processos e variabilidade oceanográficos (e mudanças nos regimes) Sedimentação (p.ex. transporte de sedimentos suspensos) Poluentes e contaminantes Parâmetros de eutroficação</p> <p>E9 – Qualidade do habitat Tipos de <i>habitats</i> Alteração no <i>habitat</i> Mudança no nível do mar Integridade do subsolo e da paisagem Qualidade do sedimento (natureza/propriedade dos sedimentos)</p>
--	--

A segunda etapa consistiu na observação das categorias constantes no perfil de metadados geoespaciais das iniciativas analisadas, que sejam relacionados aos ambientes costeiro e marinho relevantes para fins de GCI.

Finalmente, foram elencadas as categoriais importantes para o GCI e que ainda não foram contempladas na INDE do Brasil, com vistas a contribuir no seu desenvolvimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Categorias presentes na ISO19115:2003

As categorias de temas da ISO19115 (classe MD_TopicCategoryCode) e códigos associados, relacionados aos ambientes costeiro e marinho e de relevância para o GCI e seus códigos associados são apresentados no Quadro 2.

A partir da comparação entre as Fig. 1 e 2, observa-se que as categorias de informações ecológicas presentes no *Handbook ICAM* podem ser comportadas adequadamente nas categorias estabelecidas pela ISO19115. Ainda que, os exemplos fornecidos na documentação da norma ISO19115 sejam superficiais, as informações mais detalhadas podem ser organizadas sob essa estrutura de tópicos fornecida.

3.2 Categorias presentes nas iniciativas selecionadas

As categorias temáticas estabelecidas na ISO19115 são adotadas identicamente pela

Quadro 2: Categorias temáticas da ISO19115 associadas a ambientes costeiro e marinho (definições e exemplos).

agriculturaPescaPecuaria (001) – criação de animais e/ou cultivo de espécies vegetais (p.ex.:aquicultura).
biotópos (002) – fauna e flora em habitat natural (p.ex.: vida marinha, habitat).
economia (005) – atividades econômicas e emprego (p.ex.: pesca).
altimetriaBatimetria (006) – elevação abaixo ou acima do nível do mar (p.ex.: altitude, batimetria, modelos digitais de terreno, declives e produtos derivados).
ambiente (007) – recursos ambientais, proteção e conservação da natureza (p.ex.: poluição).
geociências (008) – informação relativa às Ciências da Terra (p.ex.: questões sísmicas, permafrost).
oceanos (014) – entidades e características dos corpos de água salgada, excluindo águas interiores (p.ex.: marés, ondulação e vagas, informação costeira, recifes e baixios).
transportes (018) – meios e formas de deslocamento de pessoas e/ou mercadorias (p.ex.: rotas de navegação, cartas náutica).

maioria das iniciativas observadas, à exceção da ICDE (Colômbia). Cabe mencionar que o SNIG (Portugal) (IGEO, 2012) e o IDEE (Espanha) (CSG, 2004), seguem a Diretiva europeia INSPIRE (EU, 2007); o Canadá adota o NAP (GEOCONNECTIONS, 2005) e a ASDI (Austrália) utiliza o perfil de metadados da ANZLIC (ANZLIC, 2007). INSPIRE, NAP e ANZLIC adotam categorias temáticas em conformidade com a ISO19115.

A ICDE (Colômbia) utiliza um perfil de metadados com categorias próprias, apresentadas no Quadro 3 (ICONTEC, 2000). As categorias elencadas no perfil colombiano assemelham-se àquelas da ISO19115, com ligeiras modificações.

O NSDI (EUA) adota o *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* – CSDGM (FGDC, 1998), já em sua segunda versão (FGDC, 2000). O NSDI é mantido pelo FGDC, que coopera com o *Natural Resources Canada*, no desenvolvimento do perfil de metadados para intercâmbio de dados na região da América do Norte (NAP). Há ligeiras diferenças de arquitetura entre o padrão de metadados do FGDC e da ISO, que podem ser consultadas no trabalho de Prado e outros (2010).

Até 2006, os EUA ainda não adotavam no CSDGM as categorias temáticas especificadas na ISO19115. No CSDGM até sua segunda versão, os temas eram especificados de acordo

Quadro 3: Categorias temáticas da ICDE associadas aos ambientes costeiro e marinho (definições e exemplos).

Agricultura/Cultivos (001) – criação de animais e/ou cultivo de espécies vegetais (p.ex.: aquicultura).
Ecosistema (002) fauna e/ou flora em ambientes naturais.
Economia (006) – Atividades econômicas, condições e emprego (p.ex.: pesca).
Altitude (007) – Altura acima ou abaixo do nível do mar (p.ex.: batimetria).
Meio Ambiente (008) – Recursos ambientais, proteção e conservação (p.ex.: poluição ambiental, armazenamento e tratamento de dejetos).
Informação geocientífica (009) – Informações pertinentes às Ciências da Terra (p.ex.: riscos de terremotos, atividades vulcânicas, informações de deslizamentos e gravidade).
 Sensores remotos/Mapas base/Cobertura terrestre (011) – Informação de sensores remotos (p.ex.: cartas hidrográficas).
Oceanos (015) – entidades e características dos corpos de água salgada, excluindo águas interiores (p.ex.: marés, ondas, informações costeiras).
Transporte (019) – meios e formas de deslocamento de pessoas e/ou mercadoria (p.ex.: rotas náuticas, localização de barcos).

com enciclopédias especializadas (*Thesaurus*). A especificação da categoria de metadados era feita na seção de identificação do conjunto de geodados (1. *Identification*), composta de subseções, dentre as quais, a subseção *Keywords* destinava-se à especificação de palavras-chaves e temas relacionados ao conjunto de geodados. *Keywords*, por sua vez, comportava os atributos *theme*, *Place*, *Stratus* e *Temporal*. A partir de 2006, o FGDC incentiva a adoção das categorias temáticas presentes na ISO19115, exigindo a especificação de ao menos uma dessas categorias na identificação do conjunto de geodados (FGDC, 2006). O FGDC fez ligeiras modificações na denominação das subseções componentes da seção de identificação do conjunto de geodados (*Theme_keyword* em substituição a *theme*; *Place_keyword* em substituição a *Place*; *Stratum_keyword* em substituição a *Stratus* e *Temporal_keyword* em substituição a “*Temporal*”). Os nomes geográficos utilizados no governo federal dos EUA são padronizados por Lei e o catálogo (GNIS) é mantido pelo U.S. Board on Geographic Names (USGS, 2012b).

O Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais (CEMG), subordinado à Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) do Brasil, incluiu categorias temáticas na INDE brasileira

de acordo com a adequação com a realidade brasileira. O Quadro 4 apresenta as categorias relacionadas aos ambientes costeiro e marinho.

Quadro 4: Categorias temáticas incluídas na INDE (Brasil), códigos, definições e exemplos.

redesGeodesicas (021) – p.ex.: rede geodésica maregráfica.
mapeamentoNautico (026) – composto por bases e produtos de cartografia náutica.
geologiaRecursosMinerais (036) – p.ex.: Geologia Marinha.
geomorfologia (relevo) (037)
monitoramentoAmbiental (039) – dados inerentes aos riscos naturais e não naturais, indicadores ambientais.
areasProtegidas (040)
biomas (042) – biodiversidade.
pescaAquicultura (045) – Pesca e aquicultura.

A intenção do CEMG foi diminuir a redundância de informações, uma vez que constatou que mais de uma categoria temática presente na ISO19115 comportava informação de mesma natureza (CONCAR, 2009, p.126). Por exemplo, as categorias **Oceanos (015)** e **Transportes (018)** da ISO19115 foram condensadas na categoria **mapeamentoNautico (026)** estabelecida no perfil MDG da INDE brasileira.

Ainda que a intenção da CEMG tenha sido justificável, a nova categorização criada prejudica a especificação de um conjunto importante para fins de GCI, tais como os geodados/informações relativos a:

1. Poluição, quais sejam: concentrações de substâncias, indicadores de contaminação/poluição, alterações decorrentes nos *habitats*, doenças e anormalidades associadas nas espécies, ou bioacumulação de compostos tóxicos. Não está claro que a categoria **Monitoramento ambiental** comporte dados que não sejam coletados com regularidade ou que sejam associados à saúde das espécies ou à deterioração do ambiente ou *habitat*. Uma saída seria criar outra categoria, denominada Poluição, para comportar geodados/informações nesse tema, restando à categoria **Monitoramento ambiental**, comportar outros tipos de geodados/informações, associados ao ambiente natural, que compõem com os dados sobre contaminação/poluição, os relatórios de qualidade ambiental.

2. Características físico-químicas da água do mar, uma vez que o termo **Mapeamento**

Náutico não explicita bem a natureza da categoria, ou seja, se a categoria é destinada a comportar não apenas aqueles dados referentes à navegação. Em outras palavras, o termo mapeamento marinho ou mesmo Oceanos é mais abrangente que o termo em questão. A manutenção da categoria original da ISO19115, Oceanos, ou outro termo que se queira usar como denominação, para comportar os geodados/informações associados a características da água do mar e a manutenção do termo mapeamento náutico para comportar outros geodados/informações, os quais sejam pertinentes à navegação, seja ela costeira ou oceânica, tornaria mais clara a estrutura;

3. Ecologia, uma vez que reduziu-se a duas categorias: **Biomas**, que trata da biodiversidade, e **Fauna e Flora**, que trata de coleções científicas, não havendo chance de comportar geodados/informações sobre distribuição das espécies, interações tróficas, abundância das espécies ou qualidade dos *habitats*. Uma solução seria a inserção de uma categoria denominada **Aspectos ecológicos** ou mesmo **Ecologia**, de modo a suprir essa necessidade.

4. Riscos. Mesmo que a ocorrência de riscos naturais em ambiente costeiro e marinho no Brasil seja pouco frequente, já começam a acontecer eventos que são reconhecidos internacionalmente como decorrentes de mudanças climáticas ou, mais estritamente, de pressão antrópica excessiva sobre os ambientes. Eventos de deslizamentos de encostas ou de evidente alteração de linhas de costa mereceriam ser contemplados em uma categoria exclusiva, denominada como **Riscos naturais** ou como se considerar mais apropriado.

Os pontos positivos da categorização incluída pelo CEMG na INDE brasileira concernem à inclusão de categorias destinadas exclusivamente às áreas protegidas e à pesca/aquicultura, temas importantes ao GCI brasileiro, dada a importância estratégica da manutenção de parte da biodiversidade e do correto monitoramento/gerenciamento dos recursos pesqueiros, em um País com extensão litorânea das maiores do mundo.

Da mesma maneira que a utilização das categorias temáticas, é importante a especificação de palavras-chave adequadas para descrever os conjuntos de geodados/informações. O Governo

Brasileiro já fomenta um projeto de elaboração de uma lista de nomes geográficos, que será fundamental para a futura adequação da INDE brasileira e sua otimização. Paralelamente, pode-se sugerir a tradução do catálogo de termos do *Global Change Master Directory – GCMD* (OLSEN *et al.*, 2007) para o português, a fim de subsidiar a padronização das palavras-chaves temáticas, já que a lista presente neste catálogo é extremamente abrangente. A especificação tanto do nome geográfico, quanto da temática são atributos da classe MD_KeywordTypeCode, na INDE brasileira, e de acordo com a norma ISO19115 (CONCAR, 2009).

De modo geral, o perfil de metadados da INDE brasileira assemelha-se àqueles mantidos pelas demais iniciativas de IDE, uma vez que os países têm mantido esforços no sentido de seguir (ou adequar-se) à norma ISO19115. Ainda assim, algumas pequenas modificações na categorização dos temas podem ressaltar a relevância dos aspectos relacionados aos ambientes costeiro e marinho no País. Por sua vez, ressaltar a relevância de tais aspectos contribuirá para a formação de uma mentalidade marítima no Brasil, o que é desejável e favorável, frente à importância estratégica das regiões costeiras e marinhas e seus recursos para o País.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se comparada com outras IDE, a INDE brasileira é recente, tendo sido instituída pelo Decreto Federal No. 6.666 de 27 de novembro de 2008 (BRASIL, 2008). A CONCAR tem conseguido cumprir com eficácia os prazos estabelecidos no Plano de Ação da INDE (CONCAR, 2010), o que denota o comprometimento do Governo Brasileiro e desse colegiado com o desenvolvimento da IDE brasileira. Os principais produtos gerados – o Perfil de Metadados Geoespaciais (Perfil MDG), homologado pela Resolução CONCAR No. 1 de 30 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009); e as especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais digitais vetoriais (CONCAR, 2007) são documentos claros e bem ilustrados, se comparados à documentação da INDE de outros países.

A partir da observação das IDE selecionadas, notou-se que quase todas seguem a norma ISO19115 quanto às categorias temáticas

de metadados, à exceção da iniciativa ICDE colombiana, que difere ligeiramente. As iniciativas que melhor oferecem acesso à documentação pertinente à INDE (perfil MDG e documento de apresentação), até o presente, foram a NSDI (EUA), CGDI (Canadá) e INDE (Brasil).

Ressalta-se ainda a importância da utilização de nomes padronizados, tanto para especificação de locais geográficos, quanto de temas, de modo a otimizar o intercâmbio ou consulta de geodados/informações. Alguns exemplos internacionais podem servir de inspiração para o desenvolvimento no Brasil de catálogos dessas naturezas. Embora haja aspectos positivos na categorização realizada pela CEMG da CONCAR, foram detectados aspectos limitantes para a clara categorização de geodados/informações relacionados aos ambientes costeiro e marinho e de importância para o GCI.

Tais ambientes são negligenciados em algum grau em diversas outras iniciativas técnicas, sejam elas governamentais ou não, um retrato da carência de uma cultura marítima no Brasil. A Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (Secirm) mantém um Programa de Mentalidade Marítima (PROMAR) que visa suprir essa necessidade.

“Mentalidade Marítima é a convicção ou crença, individual ou coletiva, da importância do mar para a nação brasileira e o desenvolvimento de hábitos, atitudes, comportamentos ou vontade de agir, no sentido de utilizar, de forma sustentável, as potencialidades do mar.” (SECIRM, 2012)

O PROMAR, entretanto, tem como público-alvo a população em geral, conforme mencionado em seu objetivo:

“Objetivo. Estimular, por meio de ações planejadas, objetivas e continuadas, o desenvolvimento de uma mentalidade marítima na população brasileira, consentânea com os interesses nacionais e voltados para um maior conhecimento do mar e seus recursos, da sua importância para o Brasil, da responsabilidade de sua exploração racional e sustentável e da consciência da necessidade de preservá-lo.” (SECIRM, 2012)

Assim, o presente estudo nasce também da vontade de fomentar a mentalidade marítima em outros âmbitos, como o acadêmico e governamental, a partir da divulgação de seus resultados. E, da mesma forma, para aproveitar esse momento de consolidação de políticas e estabelecimento de padrões, o presente artigo visou contribuir com sugestões para o aperfeiçoamento da INDE brasileira no que concerne aos ambientes costeiro e marinho, relevantes ao GCI.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte ao desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, C.S.P.V. **Infra-estruturas de dados espaciais nos municípios. Contribuindo para a definição de um modelo de implementação.** 2008. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica). Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2008.
- AUSTRALIA NEW ZEALAND LAND INFORMATION COUNCIL (ANZLIC). **ANZLIC Metadata Profile: An Australian/New Zealand Profile of AS/NZS ISO 19115:2005.** Australia: ANZLIC – The Spatial Information Council, 2007. 34p.
- BARRA, D.; BARRIENTOS, V.; BARRIGA, R.; ANDRADE, C.; INFANTE, N.; SOBARZO, C.; VALLEJOS, R.; AVENDAÑO, A. **Estandarización de procesos de datos geoespaciales. Avances del Grupo de Trabajo Estándares del Grupo de Información Territorial del SNIT.** Disponível em <<http://www.cp-idea.org/>>, acessado em julho de 2012.
- BRASIL. **Decreto No. 6.666 de 27 de novembro de 2008.** Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2008: 27 novembro.
- BRASIL. **Resolução CONCAR No. 1 de 30 de novembro de 2009.** Homologa Norma da Cartografia Nacional que define o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil. Diário Oficial da União, 2009: 01 dezembro.
- COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais digitais vetoriais.** CONCAR, 2007. 213p.
- COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Perfil de metadados espaciais do Brasil (Perfil MGB).** Conteúdo de Metadados Geoespaciais em conformidade com a norma ISO 19115:2003. Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais, CONCAR, 2009. 194p.
- COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Plano de ação para implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.** Rio de Janeiro: Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, 2010. 205p.
- CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL DE LA ONU (ECOSOC). **La Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, avances y perspectivas.** Noveno Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, 10 a 14 de agosto de 2009. Nueva York: Naciones Unidas, 2009. 13p.
- CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO (CSG). **Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.1).** Espanha: Consejo Superior Geografico, 2004. 49p.
- EUROPEAN ENVIRONMENT INFORMATION AND OBSERVATION NETWORK (EIONET). **INSPIRE Spatial Data Themes.** Disponível em: <http://www.eionet.europa.eu/gemet/inspire_themes>, acessado em julho de 2012.
- EUROPEAN UNION (EU). **Directive 2007/2/ EC of the European Parliament and the Council of March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).** Official Journal of the European Union, L.108/1, 25.4, 2007.14p.
- FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC). **Content Standard for Digital Geospatial Metadata.** Virginia: FGDC Metadata Ad Hoc Working Group, 1998. 90p.
- FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC). **Content Standard for Digital**

Geospatial Metadata (For use with FGDC-STD-001-1998). Version 2.0. Virginia: Federal Geographic Data Committee, 2000. 126p.

FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC). **Metadata Cliff Notes (Metadata Quick Guide). A short reference guide for writing quality metadata.** Virginia: FGDC, 2006. 9p. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/metadata/documents/MetadataQuickGuide.pdf>>, acessado em julho de 2012.

FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC). **North America Profile of ISO19115:2003 – Geographic information – Metadata (NAP – Metadata, version 1.0.1).** NAP Metadata Working Group, 2007. 162p.

GEOCONNECTIONS. **Canadian Geospatial Data Infrastructure Architecture Description.** Canadá: Natural Resources Canada, 2005. 41p.

INFRASTRUCTURE FOR SPATIAL INFORMATION IN EUROPE (INSPIRE). **Drafting Team “Data Specifications” Definition of Annex Themes and Scope.** Drafting Team “Data Specifications”, 2008. 132p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). **Información geográfica. Metadatos. Norma Técnica Colombiana (NTC 4611).** Bogotá: ICONTEC, 2000. 83p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS (IGEO). **Perfil nacional de metadados para informação geográfica (Perfil MIG).** Instituto Geográfico Português, 2010. 104p. Disponível em: <http://snig.igeo.pt/Portal/docs/PerfilMIG_v1_2.pdf>, acessado em julho de 2012.

INTERGOVERNMENTAL COMMITTEE ON SURVEYING AND MAPPING (ICSM). **Spatially Enabling Australia. Recommendations.** ICSM ASDI Consultancy. Australia: Gomatic Technologies, 2008. 42p.

INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION (IOC). **A handbook for measuring the progress and outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management.** IOC Manuals and Guides, 46; ICAM Dossier, 2. Paris: UNESCO, 2006. 224p.

LOENEN, B.V. **Developing geographic**

information infrastructures. The role of information policies. Delft University Press, Delft University of Technology, 2006. 390 p.

MARINE METADATA INTEROPERABILITY (MMI). **Content Standards Reference. Marine Metadata Interoperability Project.** Disponível em: <<https://marinemetadata.org/conventions/content-standards>>, acessado em julho de 2012.

MASSER, I. **Report on comparative analysis of NSDI’s in Australia, Canada and the United States.** GINIE: Geographic Information Network in Europe. IST-2000-29493. 55p.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). **NOAA National Coastal Data Development Center.** Disponível em: <<http://www.ncddc.noaa.gov/metadata-standards/>>, acessado em julho de 2012.

OLSEN, L.M.; MAJOR, G.; SHEIN, K.; SCIALDONE, J.; VOGEL, R.; LEICESTER, S.; WEIR, H.; RITZ, S.; STEVENS, T.; MEAUX, M.; SOLOMON, C.; BILODEAU, R.; HOLLAND, M.; NORTH CUT, T.; RESTREPO, R.A. **NASA/Global Change Master Directory (GCMD) Earth Science Keywords. Version 6.0.0.0.** NASA, 2007. 65p.

OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM (OGC). **OGC Standards.** Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/standards/is>>, acessado em julho de 2012.

PRADO, B.R.; HAYAKAWA, E.H.; BERTANI, T.C.; SILVA, G.B.S.; PEREIRA, G.; SIMABUKURO, Y.E. Padrões para metadados geográficos digitais: Modelo ISO 19115:2003 e modelo FGDC. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 62/01, p. 33-41, 2010.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). **Programa 21.** Disponível em <<http://www.pnuma.org/deramb/Agenda21.php>>, acessado em julho de 2012. 409p.

SECRETARIA DA COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DOMAR (SECIRM). **Programa de Mentalidade Marítima (PROMAR).** Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/secirm/promar.htm>>, acessado em julho de 2012.

THE INTERNATIONAL ORGANIZATION

FOR STANDARDIZATION (ISO). **Geographic Information – Metadata (ISO 1911:2003)**. Switzerland: ISO, 2003.

THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data (ISO/TC 211/19115-2)**. Switzerland: ISO, 2008.

THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Geographic information – Metadata – Technical Corrigendum 1 (ISO 19115:2003/Cor 1:2006)**. Switzerland: ISO, 2006.

THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Geographic information – Metadata – XML schema**

implementation (ISO/TS 19139:2007). Switzerland: ISO, 2007.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Formal metadata: information and software**. Disponível em: <<http://geology.usgs.gov/tools/metadata/>>, acessado em julho de 2012a.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **U.S. Board on Geographic Names**. Disponível em: <<http://geonames.usgs.gov/>>, acessado em julho de 2012b.

WILSON, M. Metadata. Describing geospatial data. In: **Global Spatial Data Infrastructure Association. Spatial Data Infrastructure Cookbook**. Disponível em <<http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex>>, acessado em julho de 2012. 150p.