

Iniciativas para a Normalização em Dados Espaciais

Prof^a. Msc. Edilce Figueiredo Burity ¹
 Prof. Ernesto Gurgel do Amaral Sobrinho ²
 Prof^a. Dr^a. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá ³

UFPE - Depto. de Engenharia Cartográfica
 Av. Acadêmico Hélio Ramos, S/N
 50740-530 Recife PE

¹ ✉ eburity@hotmail.com

² ✉ mailto:ernestogurgel@bol.com.br

³ ✉ lacms@npd.ufpe.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Normas e Padrões
	2.1. Normas
	2.2. Padrões
	3. Normalização
	4. Estudos Desenvolvidos visando a Normalização em Dados Espaciais
	4.1. Padrões em Dados Espaciais
	4.2. Normalização em Dados Espaciais
	4.2.1. CEN/TC 287 (Comité; Européen de Normalisation / Technical Comité 287)
	4.2.2. ISO / TC211, Geographic Information - Geomatics
	4.2.3. Consórcio Open GIS
	5. Considerações Finais
	6. Bibliografia

Resumo: Apresenta-se neste trabalho uma abordagem sobre a normalização aplicada aos dados espaciais e as iniciativas de realização no mundo, através de comitês técnicos e grupos de trabalho, com o objetivo de estudar padrões para formular normas. A normalização visa, entre outros fatores, adequar padrões, para que dados e informações espaciais, tenham conhecido o seu conteúdo e formato, para que sejam utilizados por diversos usuários sem perdas de significados e características, quando convertidos entre sistemas computacionais.

Palavras chave: normalização em IG, padrões, normas

Abstract: This paper presents a concerning boarding the normalization applied to the geographic information and the initiatives of accomplishment in the world, through the creation, for technician committees and work groups, norms and standards. The normalization aims at, among others factors, to adjust standards, a geographic information and dataset, used by users, without whom this implies in losses of meanings and characteristics, when carried to distinct computational or half systems from storage

Keywords: normalization an IG, standard, norms.

1. Introdução

Inicialmente como uma necessidade e posteriormente como uma exigência de usuários, a interoperabilidade entre bases de dados espaciais, sejam por aplicativos ou plataformas, impôs o surgimento de grupos de trabalho e comitês técnicos, cujo propósito, através de um consenso aprovado pelos seus membros, é a definição de padrões, dando origem, assim, à Normalização de Dados Espaciais.

Os grupos e comitês são formados por diversos segmentos de pesquisadores usuários, produtores, entre outros, de diversos países. O objetivo principal é permitir o intercâmbio de dados espaciais, com o menor índice possível de perda ou conversão errônea, devendo, para tanto, formular normas para balizar a geração de bases de bases de dados espaciais.

As bases de dados espaciais formam o alicerce para os Sistemas de Informações Geográficas – SIG, aplicados em diversas áreas. A produção das bases é desenvolvida em diversos sistemas, sendo um dos principais motivos para a idealização de uma linguagem única e capaz de reunir dados espaciais gerados em distintas fontes. Por exemplo, os dados e informações do cadastro, possuem diversos usuários nos setores públicos e privado, que invariavelmente utilizam sistemas computacionais desenvolvidos para necessidades inerentes, que por sua vez, são distintas.

Os registros sobre padronização nas ciências cartográficas datam de mais 25 anos, tendo foco inicial nos mecanismos de transferência de dados (Salgé, 1999). As iniciativas da normalização em dados espaciais começaram na Europa, com a Comissão Técnica 278 da CEN (Comissão Européia de Normalização); no âmbito mundial, com a Comissão Técnica 211 do ISO (Organização Internacional para Padronização) e o Consórcio OpenGIS. No contexto dos países que iniciaram ações para estabelecer suas normas, tem-se a França com a norma EDIGÉO (*Echange de Donnés lformatisé dans lé domaine de l'IG*); no Brasil, o desenvolvimento do formato GEOBR (ASCII/INPE); nos EUA o padrão SDTS (*Spatial Data Transfer Standard*), o SAIF (*Spatial Archive and Interchange Standards*) no Canadá e o NTF (*National Transfer Format*) no Reino Unido.

2. Normas e Padrões

2.1. Normas

A norma técnica, em conformidade com a Associação Francesa de Normas – AFNOR (SNIG,2002), pode ser entendida como " *um dado de referência resultante de uma escolha pensada, que serve de base à solução dos problemas repetitivos*".

A elaboração de uma norma pode ser realizada segundo os seguintes níveis (ABNT,2002):

- Nível internacional - São normas destinadas ao uso internacional, resultantes da ativa participação das nações com interesses comuns. Por exemplo, normas da ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission).
- Nível regional - Normas destinadas ao uso regional, elaboradas por um limitado grupo de países de um mesmo continente. Por exemplo: normas da CEN (Comissão Europeia de Normalização - Europa), COPANT (Comissão Panamericana de Normas Técnicas - Hemisfério Americano), AMN (Associação Mercosul de Normalização - Mercado Comum do Cone Sul);
- Nível nacional - Normas destinadas ao uso nacional, elaboradas por consenso entre os interessados em uma organização nacional reconhecida como autoridade no respectivo país. Por exemplo: normas da ABNT (Brasil), AFNOR (França), entre outras.
- Nível de empresa - Normas destinadas ao uso interno em empresas, com finalidade de reduzir custos, evitar acidentes, entre outros.

Para criação de uma norma existem processos que devem ser seguidos, dependendo de cada organização, sempre iniciada a partir de uma manifestação da necessidade, através de grupos especialistas, ou da própria sociedade de mercado, ou de usuários.

2.2. Padrões

Por padrões entende-se um conjunto de critérios e regras consensuais para recolha, documentação, gestão, análise, transferência, distribuição e apresentação de dados espaciais. Alguns dos padrões existentes são criados de um modo formal através do estabelecimento de normas, por grupos oficiais de padronização, gerando os que se pode chamar de padrões *legais*, ou "*de direito*". No entanto, os padrões podem ser ditos padrões "*de fato*", ou seja, que são promovidos pelo uso constante da indústria ou por um determinado setor profissional, mesmo que não sejam necessariamente regulamentados. Padrões "*de fato*" podem tornar-se padrões "*de direito*" ou legais, desde que exista o entendimento, por grupos oficiais de normalização, dos benefícios concretos para sua regulamentação. Razões econômicas e estratégicas, justificam a utilização de padrões, quer sejam legais ou "*de fato*".

Alguns dos fatores apontados pelo CENIG (SENIG, 2002) que justificam a necessidade de padrões são:

- Diminuir os custos da tecnologia para produzir dados espaciais e utilizar dados georeferenciados;
- Aumentar a possibilidade de comunicar e integrar dados espaciais;
- Ampliar os produtores potenciais da informação espacial;
- Produzir mais dados espaciais, com finalidades específicas.

Notadamente o envolvimento de custos é um grande motivador para criação de padrões, tendo impacto direto nos demais fatores ressaltados. Sob esse ponto de vista, torna-se mais fácil sensibilizar setores, principalmente do segmento de produtores de dados e de sistemas, a participar das iniciativas como a criação e estabelecimento de normas.

O setor usuário também tem papel fundamental no processo, a partir do momento que manipulam os dados, sejam na troca de informações, ou no uso conjugado destes. O dado espacial para o cadastro imobiliário é um exemplo prático da necessidade de padrões, considerando que este dado pode ser usado em diversas aplicações, como: planejamento, tributação, meio ambiente, recursos hídricos, saúde, segurança, *marketing*, entre outros.

Os padrões na área de informação geográfica também possuem seu desenvolvimento ligado a iniciativas em nível mundial, nacional, regional ou local. Como exemplo de padrões pode-se citar o SDTS nos EUA, o NTF no Reino Unido, o EDIGÉO na França, o SAIF no Canadá, entre outros. Esses padrões são ditos padrões legais, pois foram desenvolvidos por grupos formais de normalização ou assim estabelecidos pelo uso e posterior consolidação dos padrões "*de fato*". Como exemplo de desenvolvimento de padrões "*de fato*", existe a iniciativa do Consórcio OpenGIS, composto por representantes de todo o mundo.

No caso do Brasil, apesar de haver uma legislação que trata da cartografia nacional, classificando as cartas (Lei 89.817 de 20/06/1984), quanto à precisão posicional, mediante o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) e o desvio padrão (σ), é prática comum a geração de documentos cartográficos sem observância da Lei.

3. Normalização

A normalização pode ser vista como um processo onde o resultado final é uma norma. Segundo Sanders (1984) In: Meira (1996), a normalização é um "*processo de formulação e aplicação de regras para um tratamento ordenado de uma atividade específica, para o benefício e com a cooperação de todos os interessados.....levando em conta condições funcionais.....*".

O Instituto Português da Qualidade – IPQ (SNIG, 2002) descreve o processo de normalização como um processo que "*tem por finalidade a racionalização e a simplificação de processos, componentes, produtos e serviços. Permite uma maior facilidade de entendimento e visa o estabelecimento de parâmetros a utilizar em ações de avaliação da conformidade.*"

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (ABNT, 2002) traduz a normalização como uma "atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto."

Os objetivos da normalização de um tema apresentam-se de uma forma ampla, abrangendo vários aspectos, entre os quais estão: simplificação, intercambiabilidade, comunicabilidade, economia global, segurança, proteção do consumidor e dos interesses da comunidade usuária, e eliminação de barreiras comerciais. No que tange aos dados espaciais, ressalta-se a possibilidade do intercâmbio de dados, pois a partir do surgimento de diversos programas e sistemas computacionais, a necessidade de se reutilizar dados espaciais coletados e armazenados, mostra-se como uma opção eficiente para otimização do uso dos dados. A reutilização dos dados implica que os mesmos devem manter o mesmo significado, conteúdo e características. De modo consagrado por diversos autores, os dados espaciais devem possuir pelo menos os seguintes componentes:

- Posição espacial – determinada a partir de um sistema de referência (local, regional ou global);
- Atributo – descreve a posição espacial;
- Relações Espaciais – relacionamentos entre os dados espaciais;
- Tempo – define intervalos e instantes.

Na conversão de dados espaciais ocorrem sempre perda ou alterações no conteúdo. Isto acontece porque os formatos dos arquivos digitais dependem de sistemas computacionais particulares, não sendo conhecidos os processos efetuados na transferência dos dados, bem como as características inerentes aos mesmos.

A normalização visa conhecer a formulação dos dados espaciais, seus conteúdos e consistência, buscando viabilizar o intercâmbio e reutilização desses dados. Como motivação, ressaltase a demanda por bases de dados espaciais, cada vez mais crescente, estando carente de diretrizes, desde a aquisição dos dados, até a sua representação intercalada pela armazenagem desses dados.

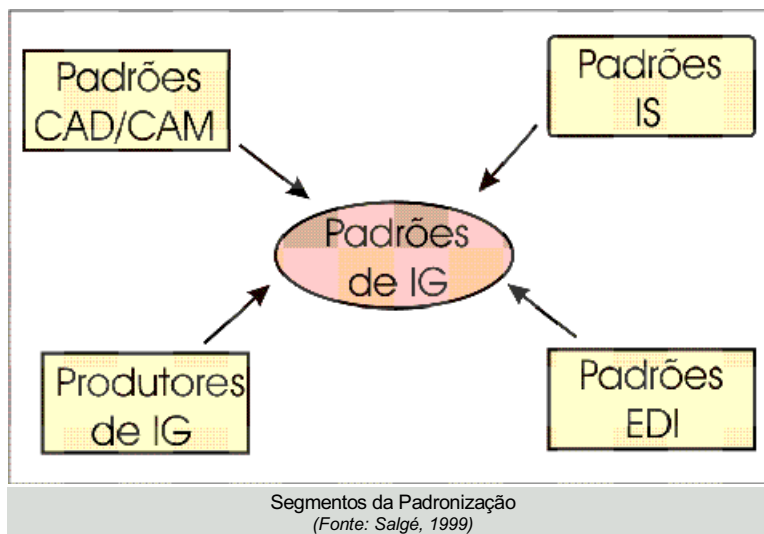
É necessário, que exista transparência no processo, onde seja permitido ao cliente solicitar um determinado produto e o receba de forma que possa manipular, independente do sistema computacional que utilizará para sua análise e visualização, entre outros usos possíveis.

De acordo com o CNIG (SNIG, 2002), as principais vantagens fornecidas pela normalização dos dados espaciais, são:

- Mais consistência e uniformidade;
- Melhor comunicação e transferências;
- Maior qualidade do dado;
- Redução da redundância
- Melhor integração das atividades;
- Redução das perdas de informação;
- Maior facilidade na pesquisa sobre o dado espacial

A informatização dos processos de aquisição, processamento e representação dos dados espaciais, intensificaram o número de seus usuários, modificando inclusive, a sua utilização. Os usuários passaram a ter uma grande influência nas tomadas de decisão sobre as bases de dados espaciais, a partir do momento que as utiliza e que dinamiza o fluxo das informações. Os SIG's, por sua vez, têm um papel muito importante na idealização de uma linguagem padrão, capaz de reunir dados gerados em diversas fontes, de formatos distintos e em diferentes épocas.

A normalização em dados herdou conceitos, modelos, práticas, procedimentos e terminologia de diferentes correntes tecnológicas. Pertence a proposta da indústria da Informação, Comunicação e Tecnologia (ICT), os padrões IS (Information System), que iniciaram os estudos na linguagem SQL; os padrões usados em CAD/CAM que fornecem ferramentas de computação gráfica e os padrões de EDI (Electronic Data Interchange), que reconhecem os requerimentos para intercâmbio de dados espaciais em propostas administrativas (Salgé,1999). Outra proposta é a que vem de setores produtivos de bases de dados espaciais cujas características únicas destes dados, desafiaram proposital e previamente as possibilidades do sistema, sendo portanto desenvolvidas em um longo período.



4. Estudos Desenvolvidos visando a Normalização em Dados Espaciais

Os grupos de trabalho formados com o intuito de estabelecer a normalização no âmbito dos dados Espaciais, têm se multiplicado. As experiências existentes demonstram que a normalização surgiu a partir da diversidade de usuários que carecem dessas bases de dados. Isto se torna claro em aplicações de interesses comuns onde esses tipos de dados são compartilhados. Como, por exemplo, na indústria automobilística, na área militar e hidrográfica (Salgé,1999) que desenvolveram padrões próprios para troca de dados.

As iniciativas de normalização partem, portanto, da existência de padrões ou da manifestação da necessidade de criação destes, sendo por sua vez, formalizados através de normas especialmente criadas para determinada área. As iniciativas de criação de padrões na área das ciências cartográficas surgiram nos anos 20, com a padronização para dados hidrográficos. A normalização em nível nacional foi a que primeiro surgiu, vindo a se consolidar e até influir na normalização em nível global.

4.1. Padrões em Dados Espaciais

As iniciativas no processo de padronização de dados espaciais têm referências em diversos países do mundo. Os Estados Unidos da América foi, do ponto de vista histórico, o primeiro a desenvolver o conceito de transferência de dados com a criação do SDTS. Outros padrões também foram desenvolvidos atendendo as necessidades dos seus grupos ou países.

Neste artigo estão listados os que mais se destacam, que, por vezes, derivam de outros padrões.

1. SDTS (Spatial Data Transfer Standard) - Padrão, oficial do EUA, foi criado e mantido pelo *US Geological Survey (USGS)*, por solicitação do *US National Institute of Standards and Technology – NIST*, nos idos da década de 1980. De modo a difundir-lo, todos os usuários de dados espaciais naquele país foram envolvidos no seu processo de desenvolvimento e utilização, de modo que foi oficializado como um padrão federal de processamento de informações em 1994, sendo portanto, seu uso obrigatório para transferência de dados entre as agências federais (Salgé,1999). O SDTS especifica construtores de troca, formatos de endereçamento, estrutura e conteúdo para dados espaciais.

Segundo Almeida (1999) “a especificação lógica para transferência de dados espaciais é feita através de módulos, classificados em: globais, provendo metadados, incluindo parâmetros necessários para a interpretação da transferência (por exemplo, título, data, escala e projeção); qualidade de dados (por exemplo, precisão de localização e consistência); atributos, em função do tipo do dado; objetos espaciais, seguindo o modelo conceitual; e representações gráficas, com características de apresentação.”

2. NTF (National Transfer Format) - Padrão oficial no Reino Unido, sendo criado a partir de uma recomendação, no ano de 1983, pelo *House of Lords Select Committee on Science and Technology*, para o intercâmbio de mapas digitais. O NTF foi, no ano de 1986, o primeiro projeto levado para avaliação dos usuários, alcançando status oficial no ano de 1992 como padrão britânico de transferência de dados espaciais. Na ocasião o projeto foi apresentado em três partes: modelo de dados e estruturas do NTF, descrição da implementação, na qual os dados são transferidos no formato ASCII e a descrição da implementação do NTF usando o padrão ISO 8211.

3. DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard) - É uma família de padrões de dados, que segundo Salgé (1999) foi projetada para estabelecer um método uniforme na conversão de dados espaciais em meio digital, baseada em uma lógica comum de organização para qualquer conjunto de dados. Esse padrão prevê definições claras de modelos de dados, organização e estrutura de dados, qualidade de dados, codificação de características, registro de padrões e o suporte a informações. Foi desenvolvido pelo *DGIWG (Digital Geographic Information Working Group)*, para suportar a transferência eficiente de dados espaciais digitais entre nações, produtores e usuários de dados. O *DGIWG* foi criado no ano de 1983, para ser empregado pelos países pertencentes a OTAN, mas o grupo não pertence ao seu corpo oficial.

4. GDF (Geographic Data Files) - Foi desenvolvido pela indústria automobilística na década de 1980, como um padrão próprio da Europa. Derivou das versões preliminares do padrão NTF, sendo as últimas versões compatíveis com princípios básicos do padrão DIGEST. É usado para descrever e transferir dados relacionados à malha rodoviária do projeto *EDRM (European Digital Road Map)*. Este padrão foi desenvolvido para várias aplicações, como sistema de navegação de veículos, SIG e outras, identificando os atributos e as relações entre dados.

5. EDIGÉO (Echange de Donnés Informatisé dans le domaine de l'IG) - O padrão de intercâmbio Francês para dados espaciais em meio digital, teve seu início em 1988 sob a responsabilidade do Comitê Nacional de Informações Geográficas (CNIG). Este padrão foi derivado do DIGEST e adotado como o padrão oficial experimental na França em agosto de 1994.

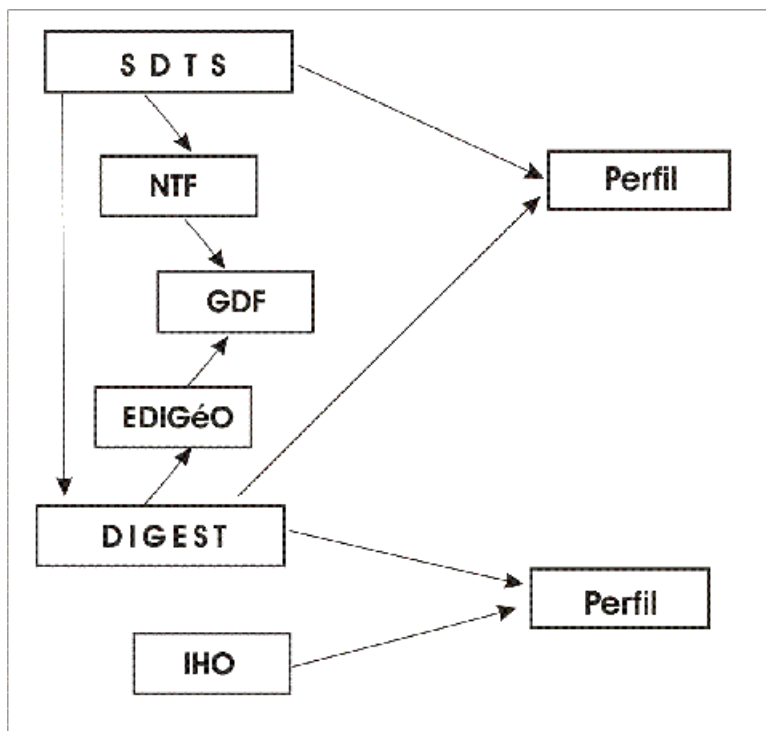
6. DX-90/S-57 - Padrão de transferência de dados hidrográficos digitais do IHO (*International Hydrographic Organisation*), direcionado a troca de dados entre escritórios do IHO e seus outros usuários, para os propósitos o *ECDIS (Electronic Chart Display)*, sendo compatível com o padrão DIGEST. Contém um catálogo com a descrição das características e o esquema de códigos a ser usado, a descrição do formato original e a descrição de convenções a serem observadas quando se convertem dados analógicos (Salgé,1999).

7. GEOBR - Primeira proposta de padronização para o intercâmbio de dados espaciais no Brasil, sendo complementar aos esforços para geração de metadados. Foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) supondo o intercâmbio de dados, baseado em camadas independentes de informações. É codificado em ASCII, contendo dois tipos de linhas: **Palavras-Chave**, que identificam os diferentes tipos de componentes do formato e **Dados**, expressos por coordenadas geodésicas ou planas, e atributos descritivos. Segundo Câmara et al (2002), a proposta de criação desse padrão busca atender as seguintes expectativas:

- Generalidade: suporta os diferentes tipos de dados espaciais utilizados pelos sistemas comerciais mais comuns no Brasil;
- Legibilidade: permite fácil acesso a seu conteúdo e edição externa;
- Independência da representação interna de cada máquina;
- Flexibilidade: permite adição de novos campos em função de necessidades.

Possui, ainda, características que permitem a inclusão de metadados e o uso de um modelo genérico de geoinformação para fornecer informação contextual sobre o dado que está sendo transmitido, diferente dos atuais formatos de dados usados no mercado brasileiro.

Na Figura 2 tem-se uma representação de como os padrões se relacionam e de como aconteceu a influência de um padrão sobre o outro, no âmbito nacional e internacional.



Algumas iniciativas de aplicações orientadas à padronização
(Fonte: Salgé, 1999)

4.2. Normalização em Dados Espaciais

As atividades de normalização na têm suas representações em âmbito continental e mundial. Foram inspiradas em normas ou padrões já existentes, como é o caso do padrão EDIGÉO e o CEN/TC 287. A ISO também buscou a normalização em dados espaciais através da criação de comitês técnicos: ISO TC 211 e ISO TC 204, tendo como base os trabalhos desenvolvidos pela CEN. Com intuito de integrar todos os setores competentes com a área que trata de dados espaciais, visando a interoperabilidade de programas computacionais em tecnologias da geoinformação, surgiu em 1994 o Consórcio OpenGIS, que inclui participantes de setores públicos e privados, com maior participação originada nos EUA.

Os padrões e as normas em dados espaciais se relacionam e têm influência direta na composição da normalização pelos comitês técnicos.

4.2.1. CEN/TC 287 (Comité; Européen de Normalisation / Technical Comité 287)

O Comitê Técnico 287, da Comissão Européia de Normalização, foi inspirado na norma francesa EDIGÉO (Grueau, 2001), tendo sua criação oficializada em outubro de 1991, como um grupo de trabalho responsável pelos padrões na área de dados espaciais. Segundo Salgé (1999), foi desenvolvido um conjunto estruturado de padrões, especificando uma metodologia para definir, descrever e transferir representações do mundo real. Os membros do Comitê são delegados de 22 países, representantes do DGIWG e do Comitê Europeu de Responsáveis pela Cartografia Oficial (CERCO).

O programa de trabalho do TC 287 é dividido em quatro partes principais: Fundamentos, Descrição de Dados, Referenciamento e Processamento. Nestas encontram-se distribuídas às normas preliminares que o comitê congrega:

1. **ENV 12009:1997 - Modelo de Referência** – entre outros, descreve a base da toda a área de padronização para dados espaciais, declarando os principais itens de interesse e como se relacionam.
2. **ENV 12160 - Descrição dos Dados** – estabelece os princípios para definição do esquema espacial. O esquema espacial, por

sua vez, especifica as primitivas e suas construções para representação geométrica e topologia dos objetos topográficos. Os conceitos de primitivas são: ponto, linha, arco e superfícies. Do ponto de vista do conceito topológico são: nó, borda e faces.

3. **ENV 12656 - Qualidade dos Dados** – estabelece os princípios gerais para descrição da qualidade em informação geográfica a partir da precisão geométrica, consistência lógica, completude, precisão semântica, entre outros. O propósito de descrever a qualidade dos dados espaciais é permitir aos produtores definir suas especificações, sendo conhecedor do seu produto e para usuários definir as suas exigências.
4. **ENV 12657 - Metadados** - define o esquema conceitual para metadados de um conjunto de dados espaciais. Isto inclui informação sobre o conteúdo, representação, extensão, sistema de referência de espaço (geométrico e temporal), qualidade e administração do banco de dados.
5. **ENV 12658 - Transferência** - define o esquema de transferência, mecanismos de implementação e codificação de normas para transferência de dados e metadados.
6. **ENV 12661 - Sistemas de Referência (Identificadores espaciais)** - descreve os métodos de documentação e disseminação de sistemas para referenciamento espacial, usando identificadores espaciais, permitindo a localização dos objetos de posição não conhecida, por referenciamento, a outros objetos de posição conhecida.
7. **ENV 12762 - Sistemas de Referência (Posição)** – define os conceitos básicos relacionados para informação posicional baseada em coordenadas e define como a informação posicional deve ser descrita e identificada. Capacita a descrição dos sistemas geodésicos de referência e de modo que os dados podem ser transformados de um sistema para outros, habilitando a integração de bancos de dados.
8. **ENV 13376 - Regras para Transferência de Esquemas** - Estabelece como o usuário pode definir entidades e suas propriedades em um esquema de aplicação.
9. **CR 13425 - Avaliação** - Fornece uma avaliação da família de padrões preliminares (ENVs) para dados espaciais. Descreve as áreas de aplicação para essas ENVs e explica o contexto global, dentro o qual a família operará.
10. **CR 13436 - Vocabulário** - contém todos os termos e definições usadas nos Padrões Preliminares de Dados Espaciais da Europa. Estabelece um sistema de conceito harmonizado que ajudará o desenvolvimento de padrões pela representação de dados espaciais, junto com os mecanismos necessários e as definições para capacitar a transferência de dados. É aplicável a qualquer padrão.

Um outro comitê denominado CEN / TC 278 diz respeito à padronização na área de transporte rodoviário e telemática. Identifica-se com várias áreas de trabalho incluindo a mapas digitais rodoviários e sua base de dados espaciais. Neste comitê foi adotado o padrão GDF.

4.2.2. ISO / TC211, Geographic Information - Geomatics

O Comitê Técnico 211 da ISO foi estabelecido em novembro de 1994 para contemplar um âmbito maior do que CEN/TC287, tendo-o como base. *“O objetivo é estabelecer um conjunto estruturado de padrões para informações a respeito de objetos ou fenômenos, que estão direta ou indiretamente associados com a sua localização relativa à Terra. Esses padrões podem especificar, para informações geográficas, métodos, ferramentas e serviços para administrar dados (incluindo definição e descrição), aquisição, processamento, análise, acessibilidade, apresentação e transferência como dados na forma eletrônico/digital entre diferentes usuários, sistemas e localizações”* (TC/211, 2001).

Alguns dos objetivos são:

- Aumentar o entendimento e o uso de dados espaciais;
- Aumentar a disponibilidade, acessibilidade, integração e compartilhamento dos dados espaciais;
- Promover o uso efetivo, eficiente e econômico dos dados espaciais em meio digital, associada com sistemas de *software* e *hardware*;
- Contribuir para uma unificação dirigida para problemas globais ecológicos e humanitários.

De modo similar ao TC287 da CEN, o ISO/TC211 é organizado em grupos de trabalho (GT's) que desenvolvem os projetos para, assim, compor a normalização.

GT1 – Estrutura e Modelo de Referência

Projetos:

- ISO 19101 – Modelo de Referência
- ISO 19102 – Avaliação
- ISO/TS 19103 – Esquema conceitual de linguagem
- ISO 19104 – Terminologia
- ISO 19105 – Conformidade e testes - ISO/TR 19121 – Imagem e malha de dados
- ISO 19124 – Imagem e componentes da malha de dados

GT2 – Modelos e operadores espaciais

Projetos:

- ISO 19107 – Esquema Espacial
- ISO 19108 – Esquema Temporal
- ISO 19109 – Regras para aplicação de esquemas
- ISO 19123 – Esquema para cobertura da geometria e funções

GT3 – Administração de dados espaciais

Projetos:

- ISO 19110 – Metodologia para catálogo de característica
- ISO 19111 – Referência especial para coordenadas
- ISO 19112 – Referência especial para identificadores espaciais
- ISO 19113 – Princípios de qualidade

- ISO 19114 – Procedimentos para avaliação da qualidade
- ISO 19115 – Metadados
- ISO 19126 – Perfil - FACC de dicionário de dados
- ISO 19127 – Códigos e parâmetros geodésicos

GT4 – Serviços espaciais

Projetos:

- ISO 19116 – Serviço de Posicionamento
- ISO 19117 – Descrição
- ISO 19118 – Codificação
- ISO 19119 – Serviços
- ISO 19125 -1 – Características comuns de acesso - Arquitetura em comum
- ISO 19125 -2 – Características comuns de acesso – Opção SQL
- ISO 19125 -3 – Características comuns de acesso – Opção COM/OLE

GT5 – Perfis e padrões funcionais

Projetos:

- ISO 19106 – Perfis
- ISO/TR 19120 – Padrões funcionais

Os membros da ISO/TC211 são: membros ativos oriundos de 33 países, 15 membros observadores e 4 membros correspondentes, além de outras organizações que mantêm acordo de cooperação como: a Associação Internacional de Cartografia (ICA), Federação Internacional de Geômetras (FIG), Associação Internacional de Geodésia (IAG), Sociedade Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (ISPRS), Consórcio OpenGIS, entre outros.

Similar a CEN/TC287, o ISO/TC204 (Informações de Transporte e Sistemas de Controle) também é dirigido para área das ciências cartográficas.

4.2.3. Consórcio Open GIS

O Consórcio de OpenGIS (OGC) é uma entidade comercial sem fins lucrativos, fundada no ano de 1994 com sede em Maryland – EUA. Inclui membros de empresas de tecnologia, agências de governo, universidades, setor industrial, entre outros. Foi criado em resposta ao reconhecimento do problema da não-interoperabilidade e seus prejuízos para indústria, governo, em muitas linhas da indústria.

No Brasil, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), é membro do OGC e a questão da interoperabilidade usando os conceitos do OGC já vem sendo discutidos em alguns fóruns de encontro de usuários e produtores de dados espaciais.

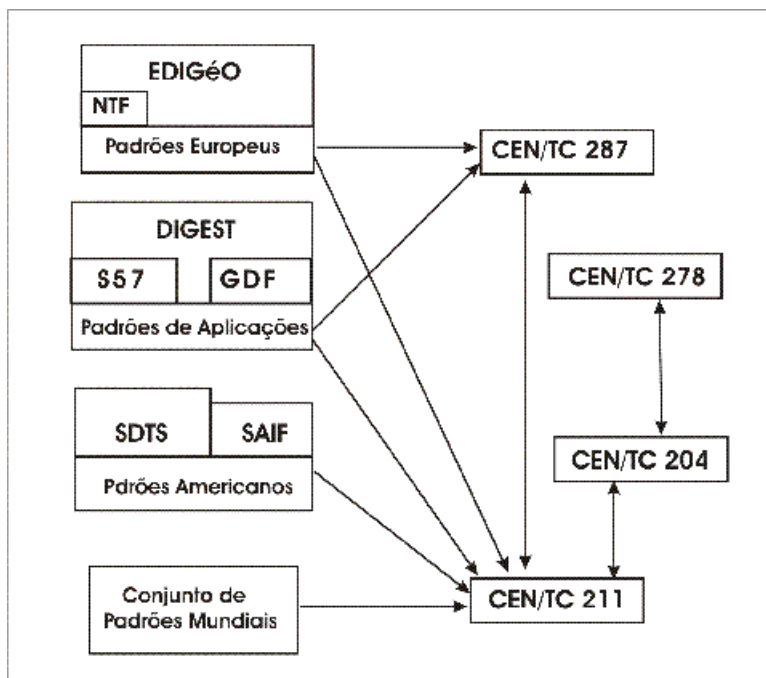
Segundo Buehler in Almeida (1999), a missão do OGC é:

- Envolver os desenvolvedores e usuários de recursos de informações espaciais do mundo inteiro em um desenvolvimento cooperativo de especificações de tecnologias da geoinformação que seja interoperável, certificando os produtos interoperáveis;
- Sincronizar as tecnologias de geoinformação com os padrões emergentes da tecnologia de informação baseados em sistemas abertos, distribuídos, e ambientes baseados em componentes;
- Promover as tecnologias da geoinformação distribuído para uma larga faixa de comunidades de usuários;
- Prover um fórum industrial que promova iniciativas de desenvolvimento de negócios cooperativos relacionados com as tecnologias da geoinformação.

Nesse contexto, foi desenvolvido o projeto OGIS (*Open GeoData Interoperability Specification*), que é uma tentativa do Consórcio OpenGIS para o desenvolvimento de uma arquitetura orientada a objeto para acessar os dados espaciais, independente da estrutura de dados e dos formatos de arquivos usados (Almeida, 1999). Está dividido em três partes:

- Modelo Aberto de Geodados (OGM): como um meio comum de representação digital da Terra e os fenômenos a ela relacionados;
- Os Serviços OpenGIS (OGS): modelo de especificações comuns para implementação de serviços de acesso a dados espaciais, administração, manipulação, representação e compartilhamento de informações entre comunidades usuárias;
- Um Modelo de Comunidades de Informação em uma estrutura que empregue o OGM e o OGS para resolver, não somente o problema técnico da não-interoperabilidade, mas também a contrapartida institucional.

As relações entre os diferentes tipos de padrões e as iniciativas de realização, através dos comitês técnicos estão na Figura 3.



Relação entre Grupos de Normalização, Padrões e Comitês Técnicos
(Fonte: Salgé, 1999)

5. Considerações Finais

Apesar da interoperabilidade entre os dados espaciais ainda ser um problema nos dias atuais, as iniciativas de realização vislumbram uma outra realidade para um futuro próximo, considerando o grande número de envolvidos no processo e a demanda pela normalização. Se a iniciativa de criação de padrões partiu da necessidade de grupos independentes, em resolver problemas de comunicação e transporte de dados digitais em seus sistemas, como é o caso do IHO, o surgimento de novos padrões e comitês técnicos veio a corroborar que há muitas vantagens nas suas aplicações.

Iniciativas como a TC 211 da ISO e a TC 278 do CEN, como conjunto de padrões legais, dão subsídio à criação ou aperfeiçoamento aos padrões adotados como base. O Consórcio OpenGIS, uma iniciativa de padrões "de fato", é uma resposta às necessidades de interoperabilidade, ao passo que os TC 211 e 278, buscaram um leque maior, que visa resolver a questão de normalização. O OGC participa do ISO TC 211, assim como diversos membros da área e afins, pois são muitos os benefícios para essa ação: como ampliação do mercado usuários, interoperabilidade, poder de escolha, mais produtos, produtos melhores, visualização antecipada de produtos, e capacidade de implementação por fornecedores. Para provedores de tecnologia: irá melhorar o planejamento, e conseqüente, a capacidade de influenciar no futuro das tecnologias da geoinformação, o compartilhamento dos custos de pesquisas básicas, bem como visualizar antecipadamente as necessidades dos clientes.

No Brasil existem iniciativas de normalização e padronização de dados, mas de uma forma ainda muito tímida. Algumas instituições como o IBGE, INPE, DSG (Diretoria do Serviço Geográfico) e a COMCAR (Comissão de Cartografia) vem debatendo o tema de uma forma preliminar (Câmara et al, 2001), mas ainda sem um consenso, devido à própria complexidade do tema.

O formato GEOBR é uma iniciativa de um grupo de pesquisadores baseados no INPE, que objetiva resolver problemas na questão de interoperabilidade de sistemas usados atualmente no País.

Infelizmente não há registro nas fontes consultadas de nenhuma instituição brasileira como membro participante do ISO/TC 211. Por outro lado, para o OGC há a participação da UFRGS como membro de universidade. Considerando que as ações e objetivos da OGC têm sido tema de discussão em alguns eventos da área no Brasil, já existe uma sensibilização no sentido da necessidade de se integrar a um grupo dessa natureza.

Na Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, está sendo criado o seu grupo de pesquisa com o objetivo de desenvolver estudos para Normalização de base de dados espaciais. A pesquisa tem o apoio da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco –FACEPE.

6. Bibliografia

Almeida, M. A.: *SDIG-PB: Proposta de um Sistema Distribuído de Informação Geográfica para Auxílio à Gestão de Recursos Hídricos da Paraíba*, Dissertação de Mestrado – UFPB. Campina Grande 1999.

Câmara, G.; Monteiro, A. M. V.; Paiva, J. A. C.; Souza, R. C. M.; D'alge, J. C. L.; Lopes, E.: *Intercambio de Dados Geográficos no Brasil: Um Formato Aberto*. <http://www.dpi.inpe.br/geobr/>. 03/2002.

CEN/TC 287.: *The Geographic Information European Prestandards and CEN Reports*. http://comelec.afnor.fr/servlet/ServletForum?form_name=cForumPage&file_name=Z13C%2FPUBLIC%2FWEB%2FENGLISH%2Fpren.htm&login=invite&password=invite.03/2002

SNIG: *A Normalização em Informação Geográfica: Porquê?* <http://snig.cnig.pt/Português/ Igd/ Metadados/ standintro.htm>. 03/2002.

DIGEST: <http://www.digest.org/>. 02/2002

ERTICO: *GDF Introduction*, <http://www.ertico.com/links/gdf/gdfintro/gdfincon.htm>, 12/2001

Grueau, C.: *A Normalização em Informação Geográfica - Razões de Ser e Perspectivas*. <http://snig.cnig.pt/Portugues/Forum/Revista/n2/html/norma.html>. 03/2002.

Meira, G. R.: *Curso de Especialização em Gestão da Qualidade em Construção Civil*. Escola Politécnica de Pernambuco – UPE. Disciplina de Normalização e Padronização na Construção Civil. 61p. Recife, 1996.

Salgé, F.: *National and International Data Standards*. Longley, P. A.; Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Rhind, D. W.: *Geographical Information Systems – Management Issues and Applications*. Editora John Wiley & Sons, New York, 1999. Vol 2. 2ª Edição.