

A Qualidade dos Dados e a Criação de Agências municipais de Mapeamento e Cadastro (AMMC)

Prof^a. Dr^a. Vera do Carmo Comparsi de Vargas ¹
Prof. Dr. Carlos Loch ²

¹UFSC – Departamento de Informática e Estatística
88040-900 Florianópolis SC
verav@inf.ufsc.br

²UFSC – Departamento de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis SC
Carlos.loch@ufsc.br

Resumo: Para viabilizar a criação de uma base de dados para o Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano (CTMU), esse trabalho tem por objetivo principal propor a criação de Agências Municipais de Mapeamento e Cadastro (AMMC) com a finalidade de fazer a implantação, a atualização e a manutenção das informações geográficas e espaciais com qualidade. Além desse objetivo geral têm-se ainda os seguintes objetivos específicos: (1) Chamar a atenção da comunidade que trabalha com dados geoespaciais para a necessidade de se garantir a qualidade dos dados e das informações para o CTMU. (2) Apresentar as normas internacionais para a padronização dos dados geoespaciais, reunidas na série ISO 19100.

Palavras chaves: Base de dados geoespaciais, Cadastro Técnico Multifinalitário, Agência de Municipal de Mapeamento e Cadastro, Série ISO 19100, Sistema de Informações Geográficas.

Abstract: Order to enable the creation of a database for the Urban Multipurpose Technical Cadastre (CTMU), this paper aims to propose the creation of the Municipal Agencies for Mapping and Cadastre (AMMC for the purpose of make the deployment, updating and maintenance geographic information and spatial quality. In addition to this overall goal there are the following specific objectives: (1) Call the attention of the community working with geospatial data to the need to ensure the data and information quality for CTMU. (2) Present the international standardization norms for geospatial data gathered in the ISO 19100 series.

Palavras chaves: Geospatial Database, Multipurpose Technical Cadastre, Agency Municipal Mapping and Cadastre, ISO 19100, Geographic Information System

1 Introdução

O uso de informações geoespaciais (IG) tem se tornado uma atividade rotineira de toda a sociedade. Por exemplo, as imagens da terra obtidas por satélites (<http://maps.google.com>), os mapas rodoviários, o GPS (Sistema de Posicionamento Global). Essas IG auxiliam qualquer pessoa na sua orientação físico-espacial. Bem mais amplas são as IG para fins de tomadas de decisão pelos gestores públicos e privados. Bem mais graves são também os erros se estes se embasarem em dados com baixa qualidade.

Objetivo do cadastro urbano é fornecer informações confiáveis e atualizadas das características das cidades vinculadas ao sistema cartográfico disponível para os usuários, a fim de facilitar o planejamento e o desenvolvimento integrado da área urbana (Loch; Erba, 2007).

A necessidade de técnicas e procedimentos de avaliação para garantir a qualidade dos dados em

Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é muito importante para o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM). Os dados de SIG são usados para tomadas de decisão e, nesse sentido, se espera que sejam confiáveis. Na última década tem-se observado um crescimento no número de publicações (Zhang,J.; Goodchild,M.F., 2002; Morris, 2003; Kardos,J.D.; Moore,A.; Benwell,G.L., 2003; Joshi e Sivakumar, 2005; Sadahiro, 2005; Hope,S; Hunter,G.J., 2007; Zandbergen, 2008; Charlier et al 2010; Sum,M; Wong,D.W.S., 2010) considerando a questão da qualidade dos dados para o SIG.

Na Europa existem as Agências Nacionais de Mapeamento e Cadastro (ANMCs) que são intervenientes importantes para o desenvolvimento de Infraestruturas Nacionais de Dados Espaciais (INDEs) (<http://www.eurogeographics.org>). No Brasil a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) disponibiliza dados, metadados e informações geoespaciais (IG) na Internet, serviço este viabilizado pela utilização de protocolos internacionais e públicos. A INDE tem uma proposta tecnológica para a implantação de uma rede de servidores integrados à Internet, que reunirá produtores, gestores e usuários de IG no ciberespaço, denominada Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG). O acesso ao DBDG será feito por meio do portal SIG Brasil (<http://www.inde.gov.br/>).

No vídeo institucional da INDE relata-se que:

"... No Brasil as informações geoespaciais estão distribuídas entre várias instituições públicas e privadas. Encontram-se isoladas, em diferentes formatos e padrões nem sempre organizados, em sistemas que não conversão entre si, servindo apenas aos objetivos daquele órgão que o adquiriu. Para encontrar determinada informação é necessário consultar uma ou mais fontes de dados e submetê-los a processos de integração complexos e demorados. Além disso, investe-se com frequência repetidamente para produzir informação já existente. ..." <http://www.inde.gov.br/>

Assim, a INDE pretende integrar todos os dados e as informações geoespaciais que existem nas instituições públicas brasileiras para disponibilizá-los à sociedade de modo fácil e acessível.

Sabe-se que produtores e usuários de dados geoespaciais encontram-se espalhados no nosso país em diversos Estados e Municípios. Tratando-se de dados cadastrais para o CTMU, por exemplo, a responsabilidade por sua produção é o município. Nessa esfera também existem produtores e usuários tais como as agências de saneamento básico, as companhias de energia elétrica entre outras. O que comumente ocorre é que cada usuário cria um banco de dados de acordo com as suas necessidades, ou seja, um cadastro próprio. Esse cadastro, para continuar útil, necessita de constantes atualizações, o que implica em altos custos e riscos de má qualidade.

A finalidade de um CTMU é justamente reunir em um cadastro unificado todas as informações geoespaciais (IG) de uma cidade. Desse modo se teria uma base de dados geográfica e espacial disponível para atender a todos os possíveis usuários locais, bem como a outros usuários dos Estados e do País. Além de garantir maior qualidade dessas bases dados, as suas atualizações seriam de menor custo.

Para viabilizar a criação de uma base de dados para o CTMU, esse trabalho tem por objetivo principal propor a criação de Agências Municipais de Mapeamento e Cadastro (AMMC) com a finalidade de fazer a implantação, a atualização e a manutenção das informações geográficas e espaciais com qualidade.

Alem desse objetivo geral têm-se ainda os seguintes objetivos específicos:

- Chamar a atenção da comunidade que trabalha com dados geoespaciais para a necessidade de se garantir a qualidade dos dados e das informações para o CTMU.
- Apresentar as normas de padronização para dados geoespaciais internacional reunidas na série ISO 19100.

O artigo está organizado em cinco seções. A introdução apresenta o assunto e os seus objetivos. A seção dois apresenta uma revisão de literatura com foco na qualidade de dados geoespaciais. A seção três apresenta um resumo dos padrões de qualidade na família ISO 19100. Esse assunto está embasado nas diretrizes para implementar o padrão de qualidade da informação geográfica da ISO 19100 na Agências Nacionais de Mapeamento e Cadastro (Jakobsson; Giversen, 2012). A seção quatro expõe o principal objetivo desse trabalho que é a criação de Agências Municipais de Mapeamento e Cadastro para o Cadastro Técnico Multifinalitário e, por fim, na seção cinco têm-se as considerações finais.

2 Qualidade de Dados Geoespaciais

Devillers et al (2007), expuseram que nas últimas décadas, com relação à qualidade de dados dois termos tem sido usado na literatura: qualidade interna e externa. Modelos teóricos do erro, explicam os autores, têm sido desenvolvidos no processo de melhoria da qualidade de dados espaciais. A qualidade interna está baseada na suposição da ausência de erros graves nos dados, e a qualidade externa avalia como os dados se ajustam as necessidades dos usuários. A qualidade externa também é caracterizada pelo conceito de bom estado para o uso e tem sido oficialmente acordado por organismos de normalização, tais como a ISO. Considerando a qualidade externa, os autores definem a qualidade com mais precisão como o grau de concordância entre as características de dados e as necessidades explícitas e / ou implícitas de um usuário para uma determinada aplicação em determinada área (Devillers et al., 2007).

Em razão da quantidade de dados geoespaciais produzidos e a facilidade de obtenção desses dados a preocupação com a sua qualidade tem crescido nos últimos tempos. Hope e Hunter (2007) dizem que a tomada de decisão a partir de dados espaciais tem se tornado uma realidade com o uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Estes pesquisadores têm a preocupação que, embora os sistemas computacionais possam ser precisos, as saídas de um SIG somente pode ser precisa se a entrada de dados for de boa qualidade. Triglav, Petrovic e Stopar (2011) comentam que os especialistas em qualidade de dados geoespaciais têm boas teorias e técnicas a sua disposição, no entanto, essas não estão acessíveis a todos e ainda estão distantes de serem suficientemente entendidas, especialmente no domínio público. Os autores declaram que vários tipos de usuários de bases da Web 2.0 (Bruns, 2008; Xinlin et. al., 2009) estão mudando o processo de produção e uso dos dados geoespaciais, com boas e más consequências. Essa prática, afirmam eles, tem dado a introdução do neologismo “produsers”, (Bruns, 2008) ou de termos como “volunteered geographic information” (Xinlin et. al., 2009) que estão rapidamente ganhando importância na comunidade geoespacial.

Girres e Touya (2010) explicam que o advento da Web 2.0, os usuários da Internet não apenas procuram por conteúdos, mas também criam os seus próprios, como por exemplo, FaceBook, YouTube, Wikipédia, entre outros. Este novo fenômeno, dizem os autores, gera métodos de produção que consistem em usar a expertise de um grande número de usuários para executar uma tarefa a baixo custo. Os mesmos autores continuam expressando que o sucesso do software de código aberto é estendido para a criação de bases de dados abertas que podem ser usadas livremente dependendo do tipo de licença. Assim os autores manifestam que os novos produtores de dados espaciais preferem constituir uma comunidade de usuários beneficiada dos dados que produzem a conservar os dados para uso privado. Eles dizem ainda que a democratização do sistema de posicionamento global (GPS) contribuiu para a expansão desse fenômeno.

Girres e Touya (2010) realizaram um estudo sobre a qualidade de dados do projeto “OpenStreetMap” (<http://www.openstreetmap.org/index.html>), o Wiki de Mapas Livres. Eles avaliaram um conjunto de elementos da qualidade de dados espaciais com diferentes métodos de controle da qualidade e concluíram que a heterogeneidade de processos, escalas de produção, e flexibilidade para especificações padronizadas e aceitas levam a falta de qualidade nos dados.

A avaliação da qualidade tem sido alvo de pesquisas e de desenvolvimento de novos métodos para a sua averiguação (Ghouse e Duckham, 2009). Triglav, Petrovic e Stopar (2011) declaram que todo o esforço para melhorar a comunicação sistemática sobre a informação da qualidade dos dados entre produtores e usuários é bem-vindo. Eles desenvolveram uma metodologia para avaliar a qualidade de dados temporal e espacial com o objetivo de que produtores e usuários conjuntamente possam construir o universo comum de divulgação e mutuamente interagir com ele. Hope e Hunter (2007) estudaram o efeito de acrescentar a informação sobre a incerteza dos dados na tomada de decisões. Glorio; Zubcoff; Trujillo (2009) desenvolveram um processo de extrair informação e conhecimento de grandes bases de dados georeferenciadas. Ariza-Lopez e Atkinson-Gordo (2012) descreveram e aplicaram quatro métodos para os elementos de linha na acurácia posicional e concluíram que não se poderia dizer que um método é melhor que o outro dependendo da direção da avaliação e do nível de medição.

A diversidade de metodologias para avaliação da qualidade e dos produtos dos dados para os diversos fenômenos geográficos requerem orientações para que produtores e usuários sigam um modo regulamentado. Por causa da necessidade de normatização das informações geográficas, a Organização Internacional para Padronização (International Organization for Standardization - ISO) desenvolveu a série ISO 19100, dedicada a qualidade da informação geográfica.

A informação produzida por um Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma representação do mundo real (Hope; Hunter, 2007). A qualidade de dados geoespacial é uma medida da diferença entre os dados e o mundo real que eles representam. Quanto maior a diferença mais pobre é a qualidade dos dados e menor o seu valor. Em virtude da infinita complexidade do mundo real não é possível criar uma representação perfeita, por isso haverá sempre um grau de incerteza na informação geográfica (Triglav, Petrovic; Stopar, 2011). Há um reconhecimento que esta incerteza deveria ser informada aos usuários no caso desses utilizarem os dados para tomadas de decisão (Hope; Hunter, 2007).

A Organização Internacional para Padronização (ISO), por meio do Comitê Técnico TC 211, tem desenvolvido a série ISO 19100 especificamente dedicada a informação geográfica e sua qualidade. Entre os aspectos mais importantes destes padrões está a eficiente e efetiva disseminação global de dados e de tecnologias geoespacial tanto quanto as boas práticas, contribuindo desse modo para a economia global e o progresso social.

3 Padrões da Qualidade na Família ISO 19100

O desenvolvimento desse tópico está embasado nas diretrizes para implementar o padrão de qualidade da informação geográfica da ISO 19100 nas Agências Nacionais de Mapeamento e Cadastro (Jakobsson; Giversen, 2012).

Um dos objetivos da série de normas ISO 19100 é permitir que os conjuntos de dados geoespaciais interajam entre diferentes modelos de dados e as diferentes aplicações. Essa série de normas também pretende identificar o usuário de onde e como os dados geoespaciais podem ser usados em um aplicativo quando procedem de diferentes bases e de diferentes níveis de qualidade. A seguir são apresentados os fins da família ISO 19100:

a) ISO 19113 Informação Geográfica - Princípios da Qualidade

Os objetivos da ISO 19113 consistem em:

- Estabelecer princípios para descrever a qualidade de dados geográficos.
- Especificar componentes para comunicação de qualidade.
- Organizar informações sobre a qualidade dos dados.

Essa norma define a taxonomia dos vários tipos de diferenças que normalmente são medidas. Os vários tipos de desconformidades são chamados de elementos e sub-elementos da qualidade. A norma descreve como identificar se esses elementos e sub-elementos se aplicam a um conjunto de dados fornecido, como criar elementos e sub-elementos adicionais, e como o relatório de avaliação da qualidade deve ser realizado, em relação à norma ISO 19114.

b) ISO 19114 de Informação Geográfica - Procedimentos de avaliação de qualidade

Os fins da norma ISO 19114 são os seguintes:

- Proporcionar um quadro de procedimentos para a determinação e avaliação da qualidade dos conjuntos de dados geográficos.
- Estabelecer uma estrutura para avaliar e relatar os resultados de qualidade de dados, como parte dos metadados ou como um relatório de qualidade dos dados.

A norma descreve um fluxo do procedimento geral para orientar o processo de avaliação da qualidade dos dados em seis passos:

Passo 1: Identificação de um elemento, de um sub-elemento e de um âmbito aplicável a qualidade dos dados.

Passo 2: Identificação de uma medida de qualidade adequada para os dados para cada sub-elemento e âmbito.

Passo 3: Seleção e aplicação de um método de avaliação da qualidade dos dados.

Passo 4: Determinação do resultado da qualidade dos dados.

Passo 5: Determinação da conformidade.

Passo 6: Relatório sobre os resultados e / ou conformidade.

A norma classifica os métodos de avaliação da qualidade dos dados como métodos de avaliação direta e indireta. Métodos de avaliação direta podem ser internos ou externos. Um exemplo de avaliação da qualidade direta interna é um teste de consistência lógica, que pode ser realizado utilizando um conjunto de dados, por si só. A avaliação direta externa ocorre quando um conjunto de dados externo ou o mundo real é utilizado como uma referência contra a qual o conjunto de dados é avaliado. Métodos de avaliação indireta usam o conhecimento externo, como a origem, o uso e a finalidade.

Técnicas para avaliação direta são: de inspeção completa ou de amostragem. A norma sugere o uso de padrões gerais de amostragem, tais como ISO 2859 e ISO 3951. O anexo informativo da norma fornece informações sobre como selecionar a estratégia de amostragem apropriada.

c) ISO 19138 Informação Geográfica - Medidas de qualidade dos dados

O objetivo da especificação técnica é guiar o produtor na escolha das medidas adequadas da qualidade dos dados para comunicar ao usuário. Com isso o usuário poderá avaliar a utilidade de um conjunto de dados através da padronização dos componentes e das estruturas de medidas da qualidade.

A ISO 19138 define um conjunto de medidas que podem ser usadas ao relatar a qualidade dos dados para os sub-elementos da norma ISO 19113. A idéia é construir um registro de medidas padronizadas para a qualidade, sem limitar os usuários de definirem as suas próprias medidas de qualidade.

d) ISO 19115 de Informação Geográfica - Metadados

Este padrão internacional define o propósito geral e fornece uma estrutura para descrever os metadados para dados geográficos digitais. São partes desse documento: os princípios da qualidade de dados (ISO 19113); os procedimentos de avaliação (ISO 19114); a Linguagem de Modelagem Unificada, a UML (Unified Modeling Language) e o dicionário para a documentação dos dados.

e) ISO 19131 de Informação Geográfica - Especificações dos produtos dos dados

O objetivo da ISO19131 é ajudar os desenvolvedores de especificações de produtos das Informações Geográficas (IG) estruturarem os seus documentos de forma consistente com as outras normas da família de IG. As especificações são documentos de referência que declaram os tipos de fenômenos geográficos, destinados a serem cobertos pelo conjunto de dados, e como estes fenômenos são representados. Do ponto de vista da qualidade, as especificações desempenham um papel fundamental na transmissão aos usuários sobre os elementos da qualidade dos dados e as suas medidas usuais.

f) ISO 19118 de Informação Geográfica – Especificações das regras de codificação

Os requisitos para a criação de regras de codificação com base em esquemas de UML, os requisitos para a criação de serviços de codificação e os requisitos para regras baseadas em XML para o intercâmbio de codificação de dados neutros. Essa norma não especifica qualquer meio digital, não define qualquer serviço de transferência ou protocolos de transferência, nem especifica como codificar imagens grandes.

g) ISO 19156 de Informação Geográfica – Amostragem de observações e medições

Observações e medições (O & M) é uma norma internacional que define uma codificação de esquema conceitual para as observações e para os recursos envolvidos na amostragem ao fazer observações. Estas normas fornecem modelos para a troca de informações que descrevem atos de observação e seus resultados, tanto dentro como entre as diferentes comunidades científicas e técnicas. O & M foram desenvolvidas no contexto dos sistemas de informações geográficas e não estão limitadas a informação espacial. O & M são uma das normas fundamentais para o Serviço de Observação por Sensor (SOS).

A essência da norma fornece o esquema de observação. Uma observação é um ato que resulta na estimativa do valor da propriedade de uma característica e envolve a aplicação de um procedimento especificado, tal como um sensor, instrumento algoritmo, ou uma série de processos. O procedimento pode ser aplicado no próprio local, remotamente, ou fora do local com relação ao local de amostragem. Detalhes de observação também são importantes para a divulgação dos dados e para a estimativa da qualidade dos dados. Uma observação é definida em termos do conjunto de propriedades que suportam estas aplicações.

Entre esses padrões ISO 19113, ISO 19114 e ISO 19115 se estabelecem princípios para descrever a

qualidade dos dados geográficos no processo de avaliação e resumo da qualidade nos seguintes nos elementos e subelementos apresentados nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Os elementos da qualidade dos dados e as suas definições de acordo com a ISO 19113

Elementos	Definições
Completude	Presença ou ausência de características, seus atributos e relações
Consistência lógica	Grau de aderência a regras lógicas de estruturas, atribuições e relações de dados. (a estrutura de dados pode ser conceitual, lógica ou física).
Acurácia posicional	Acurácia da posição de características
Acurácia temporal	Acurácia dos atributos temporal e relações de características temporais
Acurácia temática	Acurácia de atributos quantitativos e a correção de atributos não quantitativos e a classificação de característica e suas relações.

Fonte: Traduzido e adaptado da ISO 19113 - TC (Comitê Técnico) 211, (2001)

Os Quadros 1 e 2 apresentaram de modo adaptado os elementos e subelementos desenvolvidos pelo TC-211. Esse Comitê Técnico europeu formou um grupo de foco em fornecedores de dados para apoiar os processos de implementação do padrão ISO 19100. Jakobsson e Giversen (2012) declararam que as Agências Nacionais de Mapeamento e Cadastro (<http://www.eurogeographics.org>) são importantes atores no desenvolvimento de Infraestruturas Nacionais de Dados Espacial. Os autores explicam que o termo Infraestrutura de Dados Espaciais é descrito como a coleção de bases relevantes de tecnologias, políticas e programas institucionais que facilitam a disponibilidade e o acesso aos dados espaciais.

Quadro 2 – Os elementos e os subelementos da qualidade dos dados bem como as suas definições de acordo com a ISO 19113

Elementos	Subelementos	Definições
Completude	Commission (saturação)	Excesso de dados presentes em um conjunto de dados
	Omissão	Ausência de dados de um conjunto de dados
Consistência lógica	Consistência conceitual	Aderência a regras de esquema conceitual
	Consistência de domínio	Aderência de valores para os domínios de valores
	Consistência de formato	Grau em que os dados são armazenados em conformidade com a estrutura física do conjunto de dados
	Consistência topológica	Correção das características topológicas explicitamente codificadas de um conjunto de dados
Acurácia posicional	Acurácia absoluta ou externa	Proximidade de valores das coordenadas relatadas aos valores aceitos como verdadeiros
	Acurácia relativa ou interna	Proximidade das posições relativas de características em um conjunto de dados para suas respectivas posições relativas aceitas como verdadeiras
	Acurácia posicional de dados em grade	Proximidade de valores de posição de dados em grades para valores aceitos como verdadeiros
Acurácia temporal	Acurácia de uma medida de tempo	Correções de referencias temporais de um item (comunicação de erro na medição do tempo)
	Consistência temporal	Correções de eventos ou sequencias ordenadas, se informado
	Validade temporal	Validade de dados em relação ao tempo
Acurácia temática	Correção de classificação	Comparações das classes atribuídas às características ou aos seus atributos para um universo de discurso (por exemplo, a realidade no terreno ou conjunto de dados)

	(de referência)
Correção de atributos não quantitativos	Correção de atributos não quantitativos
Correção de atributos quantitativos	Correção de atributos quantitativos

Fonte: Traduzido e adaptado da ISO 19113 - TC (Comitê Técnico) 211, (2001)

Inspirados nas idéias expostas anteriormente esse artigo propõe que sejam criadas Agências Municipais de Mapeamento e Cadastro, uma vez que já existe a intenção da INDE (<http://www.inde.gov.br/>) para o apoio nacional brasileiro.

4 Agências Municipais de Mapeamento e Cadastro - AMMC

O que é a Agência Municipal de Mapeamento e Cadastro? É uma entidade municipal que agrupa produtores e usuários de informações geoespaciais. A sua missão é fazer o controle de qualidade das bases de dados para o CTM; de desenvolver e executar os processos de implementação do padrão ISO 19100, além de ser a responsável pela manutenção, atualização e disponibilização das bases de dados relativas as IG para todos os usuários do município ou do Estado ou do País.

Os produtores e usuários da AMMC são membros associados. Esses podem ser as instituições de pesquisa, como a Universidade, juntamente com outras entidades, como por exemplo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as agências de saneamento básico, a Secretaria de Segurança Pública e Privada, a Secretaria de Patrimônio da União, a Companhias de Energia Elétrica, a Secretaria do Meio Ambiente, o Cartório de Registro de Imóveis, a Associação de Imobiliárias, a Associação de Moradores do Município entre outros. Uma representação ilustrativa da Agência Municipal de Mapeamento e Cadastro é apresentada na Figura 1.



Figura 1 – Agência Municipal de Mapeamento e Cadastro e órgãos públicos e privados associados

O exemplo apresentado na Figura 1 mostra a idéia de um órgão central, a Agência Municipal de Mapeamento e Cadastro, interligado a outros órgãos públicos e privados. A relação desses órgãos deve ser uma via de mão dupla, ou seja, AMMC é responsável por unificar os dados de Informações Geográficas e os seus associados são os alimentadores e usuários contínuos da base de dados com informações atualizadas. A AMMC é a verificadora e controladora da qualidade dessas informações. Os outros órgãos são os produtores e os usuários, que têm a garantia da qualidade desejada. Os usuários também fazem o papel de certificadores da qualidade das IG.

As vantagens da criação de uma AMMC, além da qualidade das IG, são a implantação com a sustentabilidade do CTMU, o aumento da receita para os municípios com a devida tributação, a redução de custos para a manutenção e a atualização da base de dados, o fornecimento de IG adequadas às necessidades dos usuários, a facilidade e a rapidez na disponibilidade das IG.

A Secretaria Municipal da Receita tendo um CTMU pode fazer a cobrança do IPTU mais apropriadamente, de acordo com a planta de valores genérica (PVG) e, consequentemente ter um aumento na receita do município, coerente com a realidade local. Dispondo de mais recursos o município poderá oferecer mais qualidade de vida aos seus munícipes.

A Secretaria de Segurança pública, com acesso a base de dados, poderá fazer estudos para descobrir e conhecer quais são as áreas de riscos no município e com isso fazer um plano de prevenção para aumentar a segurança dos cidadãos.

O Cartório de Registro de Imóveis a cada operação de compra e venda, automaticamente, pode alimentar o banco de dados e, assim, atualizar as informações que devem ser cruzadas com a municipalidade e a receita federal. Esse mesmo procedimento pode acontecer com as Imobiliárias a cada contrato de locação.

As companhias de Energia Elétrica e Saneamento poderiam estabelecer convênios com a Agência para verificar se o requerente de uma ligação de energia e água trata-se de um ocupante legalmente habilitado.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com uma base de dados atualizada, pode ter um ganho significativo de tempo e de outros recursos para disponibilizar os resultados para a população, permitindo-se inclusive fazer cruzamento e validação com os dados do Censo.

O Conselho Regional dos Corretores de Imóveis (CRECI) pode ter uma grande contribuição para as Agências, dado que os corretores de imóveis estão diariamente ligados ao comércio de imóveis, e desta forma conhecem o dinamismo dos preços praticados no mercado. É importante que esta informação seja bem aproveitada, associada a demarcação das zonas homogêneas, como forma de se praticar impostos coerentes com os valores de mercado.

As associações de moradores, ou qualquer grupo organizado pode acessar as Agências para obter informações quanto aos dados de uma área de interesse, seja para fazer um investimento, ou mesmo avaliar se o município está fazendo investimentos coerentes nas diferentes zonas homogêneas.

A secretaria de meio ambiente terá na Agência um forte aliado, pois é preciso criar a consciência de que não é possível avaliar um problema ambiental sem conhecer a realidade local desde o ator que interfere no espaço físico.

As Instituições de ensino e pesquisa, tem nas Agências um referencial desde a localização e classificação da população, sua demanda por ensino, grau de escolaridade, a segurança pública da zona de interesse, acessibilidade, mobilidade, etc.

A questão do saneamento básico, deve ser uma das vitrines das Agências, pois é dela que se extrai a imagem da qualidade de vida local. Não se pode imaginar uma Agência que não vise demonstrar a qualidade de dados e assim demonstrar para a população que a união dos esforços do poder público com o cidadão é que se cria a receita para ter o saneamento.

5 Considerações finais

Os usuários que necessitam de dados requerem que os mesmos sejam confiáveis, uma vez que são recursos auxiliares nas tomadas de decisões. Os usuários podem ser de diferentes ramos da indústria ou de diversos campos acadêmicos, como por exemplo, planejamento paisagístico, proteção ambiental, tráfego, urbanismo, economia, turismo, agricultura, transporte, etc. Uma informação errada pode acarretar em inúmeros prejuízos para a sociedade. Daí vem a responsabilidade dos produtores de dados garantirem sua qualidade. É sabido também que se há erros na entrada dos dados, de um ou de outro modo esses erros se propagam para os produtos gerados por eles.

Há várias razões de porque os padrões das informações geográficas são importantes, entre elas a proteção de investimentos com a documentação e a qualidade dos dados, com a prevenção de duplicações de dados e a independência de padrões da indústria; a integração e a colaboração, por exemplo, dentro de grandes organizações, mais facilidade de compartilhar, trocar e integrar os dados e as relações com os clientes se tornam mais fáceis; para atender as exigências dos consumidores e as exigências legislativas; melhores práticas, aprendizado com os outros e suporte para a pesquisa.

Por isso a preocupação em desenvolver metodologias para evitar qualquer erro nas bases de dados geoespaciais. O interesse em IG de qualidade é de toda sociedade. Porém só a criação de novas metodologias não é suficiente porque cada um pode entender a qualidade de diferentes modos além de existirem necessidades diferenciadas por parte dos usuários e por isso a qualidade pode variar.

Alguns tipos de dados são coletados com mais frequência do que outros, por isso se destaca a importância das Agências para a gestão da qualidade dos dados. A Agência estará ligada a várias fontes de produção, por conseguinte, ela desempenha um importante papel, isto é, reunir a informação de qualidade numa base de dados, porque a qualidade das características pode variar, dependendo da fonte. A certificação da qualidade é uma abordagem para garantir ao usuário a confiabilidade das IG.

A comunidade global que usa o SIG ou produz os insumos para ele necessita de uma definição de parâmetros e modalidades de transferências para compartilhar os mesmos dados entre diferentes usuários sem perda de informação. Com um padrão é possível manter sistemas abertos e aplicações extensivas além de permitir que órgãos públicos e privados façam o uso e a produção de bancos de dados geoespaciais.

As pesquisas nessa área têm evoluído e a proposição de normas que regulamentam a qualidade de dados para as aplicações de dados e informações geoespaciais se concretiza no desenvolvimento da série ISO 19100, pela Organização Internacional para Padronização. O foco sintetizado da família ISO 19100 é: a ISO 19113 – aborda os princípios da qualidade; a ISO 19114 – trata dos procedimentos para a avaliação da qualidade e junto com a ISO 19138 dedicam-se nas descrições de metodologias para avaliação da qualidade; a ISO 19115 – refere-se aos metadados e as extensões para dados de imagens e de grades; a ISO 19139 também é sobre os metadados, mas voltada para a implementação de esquemas de XML e a ISO 19131 – expõe sobre as especificações dos produtores.

Uma vez que se têm estabelecidos os parâmetros para a padronização das IG pode-se pensar em colocá-los em prática. A maneira de operacionalizar isso proposta nesse trabalho é através da Agência Municipal de Mapeamento e Cadastro. A AMMC é a responsável por criar bases de dados unificadas, fazendo o controle de qualidade e atualização desses dados. Reunindo-se em cada município as IG em um banco dados com a garantia de qualidade e atualização contínua, permitirá um ganho tanto aos produtores de IG como aos usuários. Esse ganho pode ser expresso por tempo, pois o acesso as informações atualizadas é mais rápido e mais fácil. O custo da manutenção e da atualização também é menor por que muda a situação que se tem hoje, que cada usuário necessita construir o seu próprio cadastro e, quando consegue finalizar a implantação, este já está desatualizado, exigindo mais recursos humanos e financeiros para atualizá-lo. O ganho de conhecimento pois com bases de dados unificadas poderão ser feitas muitas pesquisas e novos produtos poderão ser gerados.

O modelo ilustrativo da AMMC apresentado nesse artigo não se limita às instituições e órgãos exemplificados. Ou seja, as associadas à AMMC poderão ser todas aquelas sugeridas bem como tantas outras a mais que venha a ter interesse em compartilhar as informações geoespaciais, como produtores ou usuários dessas.

6 Referências Bibliográficas

- Ariza-Lopez,F.J.; Atkinson-Gordo,A.D.**, *Comparison of four line-based positional assessment methods by means of synthetic data*. Geoinformatica, 16/2012, p.221-243.
- Brunn, A.** *The Future Is User-Led: The Path towards Widespread Produsage*. Fibreculture Journal(11) disponível on line: <http://www.doaj.org/doaj?func=openurl&genre=journal&issn=14491443&volume=&issue=11&date=2008>
- Charlier,N.; Tré,G; Gautama,S. Bellens,R.** *Automating actualisation of geographic information using the twofold fuzzy region model*, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, Vol 18, No 3 /2010, p. 247–268.
- Devillers,R.; Bedard,Y.; Jeansoulin,R.; Moulin,B.** *Towards spatial data quality information analysis tools for experts assessing the fitness for use of spatial data*. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 21, No. 3/2007, p. 261–282
- Hope,S; Hunter,G.J.** *Testing the effects of thematic uncertainty on spatial decision-making*, Cartography and Geographic Information Science, Vol 34, No.3/July 2007, p. 199-214.
- ISO 19113. TC-211.** Geographic information – Quality principles. International Organization for Standardization, 2001
- Jakobsson,A.; Giversen,J.** *Guidelines for Implementing the ISO 19100 Geographic Information Quality Standards in National Mapping and Cadastral Agencies*. Disponível on line: WWW.eurogeographics.org (download em 16/ de março de/2012)
- Joshi, M.D.; Sivakumar,R.** *Quality control in database input for GIS*, GEOSPATIAL. On line: 2/2012 <http://www.gisdevelopment.net/technology/gis/techgi0043.htm>
- Loch,C.; Erba,D.F.** *Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano*. Cambridge, MA: Lincon Institute of Land Policy, 2007.
- Kardos,J.D.; Moore,A.; Benwell,G.L.** *Visualising Uncertainty in Spatially-Referenced Attribute Data using Hierarchical Spatial Data Structures*, on line, 3/2012 http://www.geocomputation.org/2003/Papers/Kardos_Paper.pdf
- Morris, A.** *A framework for modeling uncertainty in spatial databases*, Transactions in GIS, Vol 7, No 1/2003, p. 83–101.
- Sadahiro, Y.** *Buffer Operation on Spatial Data with Limited Accuracy*. Transactions in GIS, 9/2005, p. 323–344.
- Sum,M; Wong,D.W.S.,** *Incorporating Data Quality Information in Mapping American Community Survey Data*, Cartography and Geographic Information Science, Vol 37, No 4/2010, p. 285-300.”
- Triglav,J.; Petrovic,D.; Stopar,B.** *Spatio-temporal evaluation matrices for geospatial data*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Vol.13, 2011, p.100-109.
- Zhang,J.; Goodchild,M.F.** *Uncertainty in geographical information*, London: New York, Taylor & Francis/2002.
- Zandbergen, P. A.** *Positional Accuracy of Spatial Data: Non-Normal Distributions and a Critique of the National Standard for Spatial Data Accuracy*. Transactions in GIS, 12/2008 p.103–130
- Zandbergen, P. A., Ignizio, D. A. and Lenzer, K. E.**, *Positional Accuracy of TIGER 2000 and 2009 Road Networks*. Transactions in GIS, 15/2011 p. 495–519.