

Análise e Retificação de Base de Dados de Endereçamento com Utilização de Ferramentas de Geoprocessamento

Thaís Santos Faria ¹

Flávia Lima Diniz ²

Maria Tereza de Castro ³

Ana Elisa de Souza ⁴

PRODABEL

Empresa de Informática e Informação
do Município de Belo Horizonte SA
31230-000 Belo Horizonte MG

¹thaisa.faria@pbh.gov.br

²flavial.diniz@pbh.gov.br

³terezacastro@pbh.gov.br

⁴anaesouza@pbh.gov.br

RESUMO: O endereço compõe o conjunto de dados que representa uma cidade. É um dado que permite a localização de pessoas, edificações, lotes, empreendimentos e pode contribuir para planejamento e gestão do território. A retificação consiste-se num método utilizado para reordenar os endereços de uma cidade – para corrigir problemas como desordenamento numérico, números ausentes ou repetidos – buscando alterar o mínimo possível a situação real. A retificação consiste-se na junção, numa única base de dados, do endereçamento real – aquele verificado porta a porta – e dos endereçamentos que são aprovados por órgão de regularização urbana – através de documentos oficiais, decretos, leis. Para tanto, este estudo propõe uma metodologia para a retificação, bem como a aplicação da mesma em um Bairro Oficial de Belo Horizonte, com o objetivo de analisar seu funcionamento, propondo críticas e sugestões. No teste realizado, foi possível observar que a maior parte dos endereços propostos é proveniente do cadastro de endereços reais, enquanto os dados de endereço legal – aqueles com aprovação de órgão público responsável – tiveram pouca influência na retificação. As técnicas de Geoprocessamento se mostraram eficientes, pois se tratam de ferramentas que possibilitam gerenciamento de banco de dados geográficos, consultas e análises espaciais com muita eficiência e produtividade, principalmente em situações em que há grande volume de dados. Algumas sugestões são levantadas para a melhoria do método, como a utilização de ferramentas tecnológicas que podem contribuir para o aumento da produtividade, bem como a geração de mecanismos automáticos para a proposta de retificação.

Palavras chaves: Endereços, retificação, geoprocessamento.

ABSTRACT: The address comprises the set of data representing a city. That allows the location of people, buildings, lots, businesses and can contribute to planning and territory management. The correction consists in a method used to reorder the addresses of a city - to correct problems such as disordering, numeric missing or repeated numbers - seeking to change as little as possible the actual situation. The correction involves the junction in a single database, the real address - that scanned door to door - and addresses that are approved by an agency of urban regulation - through official documents, decrees and laws. Therefore, this study proposes a methodology for rectification, and its application in Belo Horizonte official's neighborhood, with the aim of analyzing it's functioning, offering criticisms and suggestions. In the test performed, it was observed that most of the addresses is derived from the actual register address while the address data legally - those with approval of the public agency responsible - had little influence on rectification. Geographic Information System – GIS techniques were efficient because they deal with management tools that allow geographic database, queries and spatial analysis with great efficiency and productivity, especially in situations where there are large volumes of data. Some suggestions are raised for the improvement of the method, as the use of technological tools that can help increase productivity, as well as the generation of automatic mechanisms for the proposed rectification.

Keywords: Adress, rectification, GIS.

1 Introdução

1.1 Apresentação

Entre o conjunto de dados básicos para a representação cartográfica de uma cidade, em escala cadastral, destacam-se alguns elementos, como quadras, trechos, logradouros e lotes, e, associados a eles, os dados de endereço. O endereço é composto por dados que possibilitam a localização de pessoas, edificações, lotes, empreendimentos, entre outros, e compreendem dois grupos principais de dados: o código de logradouro (código único que identifica cada rua) e número de endereço (o número que é atribuído às edificações e/ou lotes, em ordem sequencial, numa rua).

Os dados de endereçamento são de interesse geral, pois se trata de uma informação básica para localização de pessoas, permitindo o acesso destas aos diversos serviços de infra-estrutura, tornando-as parte do planejamento e gestão das cidades. São dados que sofrem constantes alterações, uma vez que acompanha a dinâmica das cidades – novas obras, desapropriações, reparcelamentos, entre outros. Portanto, para que possam ser utilizados com confiabilidade, é necessário que esses dados estejam organizados, atualizados e compatibilizados, se possível em um único banco de dados, de modo a permitir maior eficiência na sua utilização para as finalidades supracitadas.

No planejamento e gestão das cidades, uma importante ferramenta utilizada para a interpretação do espaço urbano é o Cadastro Técnico Multifinalitário¹ (CTM), que tem como objetivo representar a dimensão da realidade (ERBA, 2005). Em outra perspectiva, se destacam os órgãos da administração pública responsáveis por regularizar a dinâmica de ocupação da cidade, através da definição de parâmetros para uso e ocupação do solo dados pelas Leis 7.166/1996 e 9959/2010 (Prefeitura de Belo Horizonte, 1996), 6.766/1979 (Brasil, 1979) e 10.257/2001 (Brasil, 2001). Enquanto a “visão” do CTM recobre tudo o que há na cidade, todo o espaço urbano – seu compromisso é retratá-la como ela é – os órgãos de regularização urbana tratam da cidade legal, ou seja, aquela que é definida em plantas de parcelamento do solo, de acordo com diretrizes legais.

Neste contexto, enquanto o CTM detém um “retrato” da situação real dos endereçamentos, os órgãos responsáveis pela regularização urbana, ao aprovarem e concederem para loteamentos e imóveis, números de endereçamento, considerados “oficiais”, produzem um retrato “oficial” destes endereçamentos. No banco de dados geográficos do CTM, os endereços são representados através de pontos que guardam, em uma tabela de atributos, os dados de número e de logradouro. Os dados “oficiais”, por sua vez, nem sempre são organizados e sistematizados em banco de dados geográficos, e podem ainda estar dispersos em diferentes fontes documentais.

A organização do universo de dados em um banco de dados geográficos facilita as intervenções realizadas numa base de endereçamento, uma vez que possibilita a visão do conjunto das informações, facilitando a integração entre elas. Em termos práticos, a visão do endereço como objeto geográfico aumenta a praticidade e eficácia na manutenção e atualização dos dados, por se tratar de um volume muito grande de informação.

O interesse em manter este banco de dados, além da sistematização da informação, é também promover ações para planejamento e gestão das cidades. Assim, a retificação constitui-se numa das medidas que o poder público possui para organizar o espaço, processo no qual ocorre o reordenamento dos endereços em um logradouro, de acordo com necessidades observadas em função de erros comuns como numeração repetida ou ausente, inversão da numeração, entre outros problemas. Como exemplo pode-se citar a Lei 9.691/2009 (Belo Horizonte, 2009), da cidade de Belo Horizonte, que define em seu Art. 41 que o “[...] O Executivo poderá, a qualquer tempo, promover retificação total ou parcial da identificação de imóvel urbano adotada por iniciativa própria ou em atendimento a reclamação de interessado”.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é propor e testar uma metodologia para organização, correção e retificação de endereçamento, através de técnicas de Geoprocessamento, possibilitando não somente a visualização destes dados em uma superfície, mas também uma série de operações e consultas sistematizadas por um gerenciador de banco de dados. Este estudo se justifica pela necessidade de atualizar e organizar os dados de endereçamento, permitindo uma maior eficiência no gerenciamento de banco de dados de endereçamento para fins de retificação e ordenamento.

¹ Neste estudo os termos Cadastro Técnico Multifinalitário e o Cadastro Técnico Municipal compartilham de sigla em comum, o CTM. O Cadastro Técnico Municipal corresponde a setor responsável pelo cadastro de um município. No estudo de caso para Belo Horizonte, podem ser considerados sinônimos.

2 Fundamentação Teórica

Dentre os conceitos importantes para a compreensão da metodologia de trabalho, destacam-se a dinâmica do espaço urbano e seu planejamento, bem como os Sistemas de Informação Geográfica e Bancos de Dados Espaciais, que são detalhados na fundamentação teórica.

2.1 Cidade real X cidade oficial

Os conjuntos de dados a serem tratados neste estudo correspondem a duas perspectivas sobre a representação do espaço urbano: cidade real e a cidade oficial.

A cidade “real” consiste no objeto de trabalho do Cadastro Técnico Multifinalitário, o qual corresponde à interpretação de fatos materiais existentes no território. Dessa forma, todos os dados doravante definidos “reais” - lotes, quadras, endereços – correspondem àqueles que representam a realidade. De acordo com Erba (2005):

[...] qualquer elemento da realidade urbana pode ser representado por uma série de pontos e cada um tem uma relação biunívoca com um par de coordenadas correspondentes ao sistema estipulado para o mapeamento. (Erba 2005).

A dimensão do cadastro engloba esferas de diferentes ordens – econômica, física, jurídica, social, ambiental, cadastral, entre outros – por isso outros termos podem ser incorporados aos dados reais, como o bairro popular que, embora não registrado ou legalizado, possui limites definidos e facilmente compreendidos por qualquer morador de uma cidade.

A cidade “oficial” neste estudo está diretamente ligada ao conceito de legalização. Portanto, aquilo que for definido como dado oficial trata-se de toda e qualquer informação documentada e registrada em órgão público responsável pela regularização do uso e ocupação do solo. Neste sentido, destacam-se leis de diferentes esferas, tais como a Lei 6766/1979 (Brasil, 1979) e a Lei 10.257/2001 (Brasil, 2001), as quais estabelecem diretrizes gerais de políticas urbanas. Ainda se aplica para o estudo de caso a Lei 7.166/1996 (Prefeitura de Belo Horizonte, 1996), que dispõe, dentre outras, normas estabelecidas para o loteamento do solo urbano em Belo Horizonte.

Com base na legislação, a aprovação de um loteamento necessita de um processo de regularização junto ao órgão responsável. Deve ser apresentada uma proposta de (re)parcelamento que é oficializada pelo órgão e aprovada por decreto. De forma semelhante, os endereços oficiais são provenientes do processo de regularização.

A dimensão da cidade oficial corresponde ao que é documentado e estabelecido por lei. Neste âmbito, todos os demais parcelamentos e usos do solo, ou seja, aqueles que não são aprovados, são considerados clandestinos. Neste sentido, a perspectiva legal não corresponde necessariamente à cidade real.

2.2 Sistema de informação geográfica e banco de dados espaciais

O Geoprocessamento pode ser entendido como o conjunto de técnicas e ferramentas que permitem a aquisição, tratamento, interpretação e análise de dados georreferenciados, ou seja, posicionados na superfície terrestre de acordo com um sistema de coordenadas geográficas (CÂMARA e MEDEIROS, 1998). No âmbito do Geoprocessamento, destaca-se o conjunto de ferramentas computacionais denominado Sistema de Informação Geográfica (SIG), que pode ser entendido como sistemas que:

[...] reúnem a capacidade de inserir, integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados (Câmara e Medeiros, 1998, p 83)

Dentre as funcionalidades do SIG, no contexto deste trabalho, destaca-se o processamento de base de dados georreferenciados, para manipulação e tratamento de banco de dados cadastrais, bem como operações de consulta e recuperação de dados. Nos bancos de dados espaciais há a descrição da forma e posição das características da superfície terrestre, bem como a definição de seus atributos.

Levando-se em consideração a natureza espacial dos dados, ou seja, a possibilidade de relacioná-los com sua localização na superfície terrestre, os dados têm a finalidade de gerar informações geográficas,

produto da combinação de dados alfanuméricos e de sua forma gráfica (pontos, linhas, polígonos). Essa forma gráfica, que pode ter representação vetorial e ou matricial, é o que permite a representação da superfície terrestre e os fenômenos que nela ocorrem, garantindo ainda a representação explícita da relação espacial entre eles. Neste contexto, pode haver, associado a um SIG, a ferramenta responsável pelo gerenciamento do banco de dados, denominado Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Ele possibilita estruturar e manter um banco de dados no SIG, garantindo a consistência e integridade do armazenamento dos dados e de seus inter-relacionamentos (CÂMARA e ORTIZ, 1998; CÂMARA e MEDEIROS, 1998; CASANOVA et al, 2005).

Dentre as classificações do SGBD – sequencial, hierárquico, rede ou relacional – destaca-se a relacional, pois estabelece relação lógica entre os arquivos, permitindo o estabelecimento de relação entre eles, como é o exemplo do banco de dados de endereço e os demais dados inter-relacionados a ele (Meirelles et al, 2007).

O SGBD permite a utilização de diversas ferramentas, dentre as quais pode-se destacar no escopo deste trabalho principalmente a consulta ao banco de dados, através da Structured Query Language (SQL), que permite responder questões sobre a localização dos dados e a localização de dados de acordo com seus atributos, entre outros.

Neste contexto, a aplicação de SIG associado a banco de dados cadastrais, conhecimentos de gerenciamento de banco de dados relacionais, consultas em SQL, geocodificação de dados alfanuméricos a partir de geocódigos são os principais pilares da elaboração da metodologia para atualização e retificação de base de dados de endereçamento.

3 Metodologia

A metodologia pode ser subdividida em 4 etapas:

1 – Coleta e classificação dos tipos de dados; 2 – correção e atualização de base de dados de endereço real; 3 – seleção, organização e georreferenciamento dos dados de endereçamento oficial e 4 – sobreposição e análise de dados de endereçamento real e oficial para proposta de retificação de endereços.

3.1 Coleta dos dados

Nesta fase são levantados todos os dados disponíveis de endereçamento, os quais podem ser classificados conforme sua origem: dados de endereçamento real e dados de endereçamento oficial.

Quando o município possui um órgão responsável pelo Cadastro Técnico Municipal, é possível que sejam encontrados os dados de endereçamento real em uma base de dados já georreferenciada. Caso isso não ocorra, os dados de endereçamento real podem ser coletados em campo, com auxílio de ferramenta GPS – *Global Position System* - onde o pesquisador percorre os logradouros que serão retificados, coletando os endereços que constam na porta das casas.

Do mesmo modo, quando o município possui órgão responsável pela regulamentação da ocupação da cidade – seus lotes, edificações, atividades comerciais etc – podem ser encontrados em registros de endereços concedidos pelo próprio órgão em diversos documentos, como fichas, plantas, sistemas alfanuméricos, entre outros.

3.2 Correção e atualização de base de dados de endereço real

Como abordado na Seção 3.1, caso não seja possível acessar dados de endereçamento real em órgãos responsáveis pelo CTM, os dados devem ser levantados em campo. Posteriormente, devem ser organizados em um banco de dados, no qual deve aparecer, além do número do imóvel, o logradouro ao qual pertencem.

Quando os dados já existem em um banco de dados georreferenciados, estes devem ser conferidos e atualizados. Inicialmente, a conferência a ser realizada é a dos logradouros, ou seja, deve-se garantir que os endereços estão relacionados ao logradouro correto. Isto pode ser feito através de uma ferramenta simples, as “linhas de relacionamento”, que representa, graficamente, o relacionamento entre dois objetos geográficos, cujo relacionamento é definido descritivamente no banco de dados.

Posteriormente são verificados em campo os endereços: o pesquisador verifica, de porta a porta, o endereço que aparece nas placas, tendo como orientação um mapa, onde aparecem as quadras, lotes,

nomes de rua, entre outros, além dos símbolos que representam os endereços, bem como sua numeração. Na verificação de campo, ocorre inclusão e/ou exclusão de endereçamento.

3.3 Seleção e organização dos dados oficiais

Os dados oficiais provenientes de diversas fontes, como documentos, descritivos, plantas, fichas, sistemas alfanuméricos, entre outros, devem ser organizados em tabelas que devem conter dados referentes ao endereço: número, logradouro e fonte do dado e demais dados que podem facilitar o georreferenciamento dos endereços, como bairro, quadra, lote, coordenadas, entre outros.

O objetivo desta etapa é montar um banco de dados que contenha todas as informações referentes a endereços aprovados por órgão responsável, de modo que seja possível compará-los com os dados reais.

3.4 Sobreposição e análise de dados de endereçamento real e oficial para proposta de retificação de endereços

Após a organização e atualização dos dados de endereço, são geradas duas camadas georreferenciadas, nas quais os dados de endereçamento são representados por pontos. São elas: os dados de endereço real (CTM) e os dados de endereço oficial (referente à aprovação de loteamentos e atividades por órgão de regularização urbana).

A sobreposição destas camadas permite analisar a real necessidade de retificação de endereços. A retificação de endereços consiste-se num processo no qual, através da análise de documentos e também da realidade, verifica-se a necessidade de alteração de numeração de propriedades. Essa análise deve ser cuidadosa e minuciosa, pois a tentativa é causar o mínimo de impacto possível na vida dos cidadãos. Deve-se observar também que na retificação busca-se alterar o mínimo possível os endereços já regularizados, ou seja, aqueles endereços que constam em documentos de oficialização das ocupações.

Assim, na etapa de retificação, o logradouro deve ser analisado em sua totalidade, uma vez que esse processo deve levar em consideração toda a sequência numérica do logradouro, para que não ocorram duplicações, ausência de endereços, entre outros erros mais comuns. Para este processo, é necessário verificar legislação pertinente para que sejam obedecidos os parâmetros legais para a retificação.

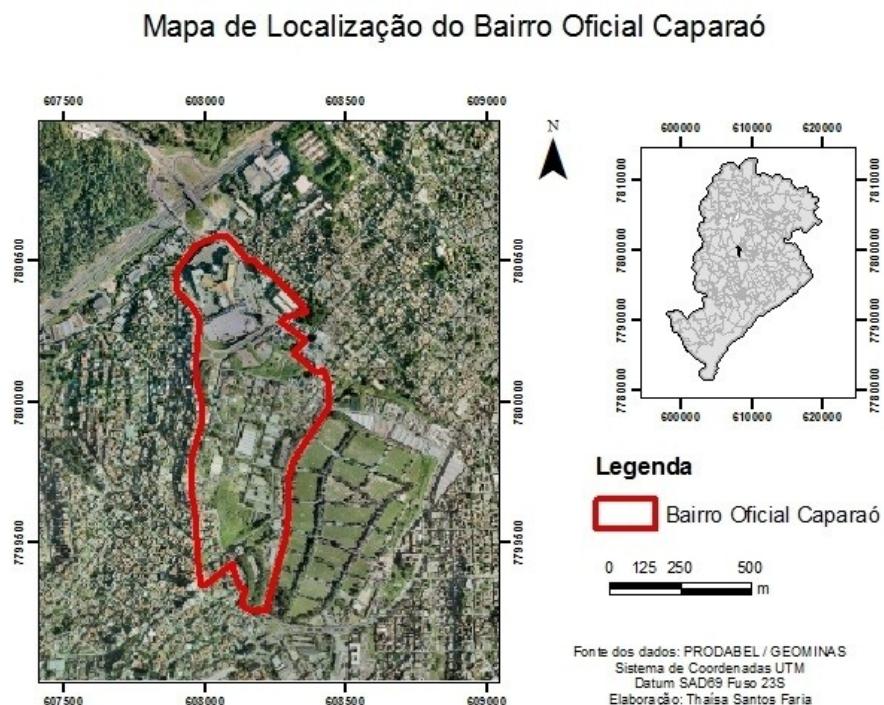


Figura 1 : Mapa de localização do Bairro Oficial Caparaó – Belo Horizonte – MG

4 Aplicação da metodologia: estudo de caso – bairro Caparaó, Belo Horizonte

Para testar a metodologia proposta é apresentada a seguir a sua aplicação para um bairro da cidade de Belo Horizonte e os principais resultados obtidos. Pretende-se analisar o funcionamento do método proposto, além de fazer críticas e sugestões. Este item é dividido conforme as etapas da metodologia.

Foi selecionado o Bairro Oficial Caparaó, que, embora pouco conhecido pelo seu nome oficial, integra parte do bairro conhecido popularmente como Caiçara, localizado na Regional Noroeste de Belo Horizonte (Figura 1 : Mapa de localização do Bairro Oficial Caparaó – Belo Horizonte - MG).

4.1 Coleta de dados

A Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S/A – PRODABEL, que mantém o Cadastro Técnico Municipal – CTM com registros de dados georreferenciados da cidade real, forneceu os dados utilizados neste trabalho, tais com a base de dados de endereços (código de logradouro e número de endereço), trechos (arruamento de todo o município), lotes (gerados através da análise de ortofotos e informações tributárias e fundiárias) e lotes aprovados (proveniente de documentação oficial¹).

Em função da disponibilidade dos dados de endereçamento real, não foi necessário o levantamento de campo inicial para gerar os dados, apenas vistoria em campo para confirmação e atualização deles.

A Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana - SMARU detém o conjunto de informações da cidade que é registrada, reconhecida e aprovada pela Prefeitura de Belo Horizonte. Para a elaboração deste trabalho, são analisados detalhadamente os dados que fazem referência a endereçamento, na aprovação de loteamentos e imóveis. São eles: fichas de obra (imagens de fichas que definem a oficialização da edificação dos lotes aprovados), projetos aprovados de edificação (semelhante às fichas de obra, porém estruturados em banco de dados alfanumérico), plantas aprovadas (planta dos lotes aprovados com seus dados organizados e banco de dados alfanumérico).

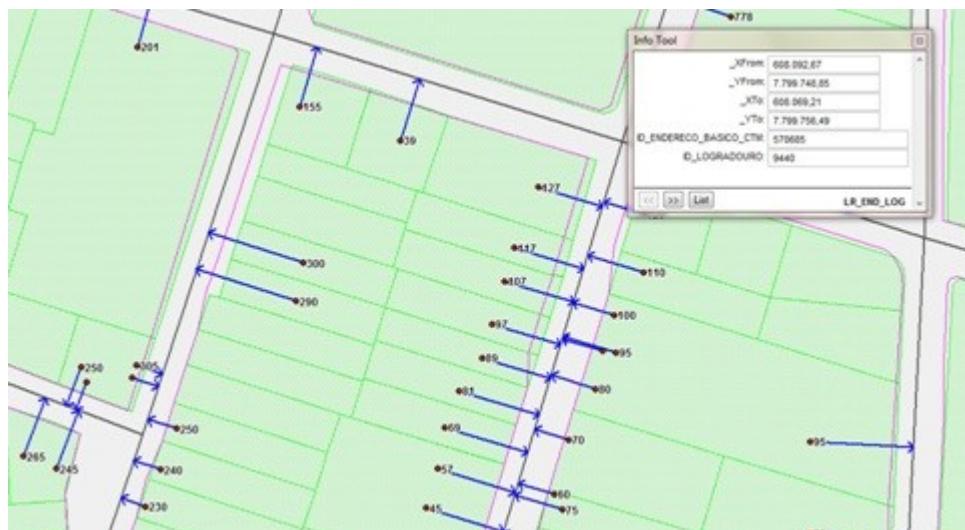


Figura 2 : Linhas de relacionamento (setas) entre endereços (pontos) e logradouros ao quais pertencem (linhas)

Os dados da PRODABEL estão mapeados e georreferenciados enquanto os dados da SMARU, não estão georreferenciados e, em alguns casos, nem mesmo organizados em tabelas. Os dados utilizados neste estudo foram cedidos pela PRODABEL e SMARU. A manipulação e tratamento dos dados é realizada no software MapInfo 10.

4.2 Correção e atualização de base de dados reais

Em função da dinâmica de crescimento e expansão do município de Belo Horizonte, a defasagem de

¹ Esta base de dados, embora armazenada em banco de dados da PRODABEL, é uma base gerada a partir de dados da Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana de Belo Horizonte (SMARU).

muitos dados pode ocorrer, mesmo que o Cadastro Técnico Municipal tenha atualização constante dos dados, já que o Cadastro consegue acompanhar e atualizar na mesma velocidade dessas modificações. Embora o enfoque deste estudo não seja a correção e atualização da base de dados em questão, para a sua realização, é importante que esta base de dados seja atualizada.

O primeiro passo consiste-se na geração de linhas de relacionamento, através da qual é possível verificar e garantir que os registros de endereços se relacionam com os logradouros corretos (Figura 2 : Linhas de relacionamento (setas) entre endereços (pontos) e logradouros ao quais pertencem (linhas)).

A seguir, o pesquisador deve realizar levantamento em campo, no qual sugere inclusão e/ou exclusão dos endereços verificados porta a porta (Figura 3 : Mapa com os endereços atualizados em campo no Bairro Caparaó).

Endereços "reais" do Bairro Caparaó - Belo Horizonte

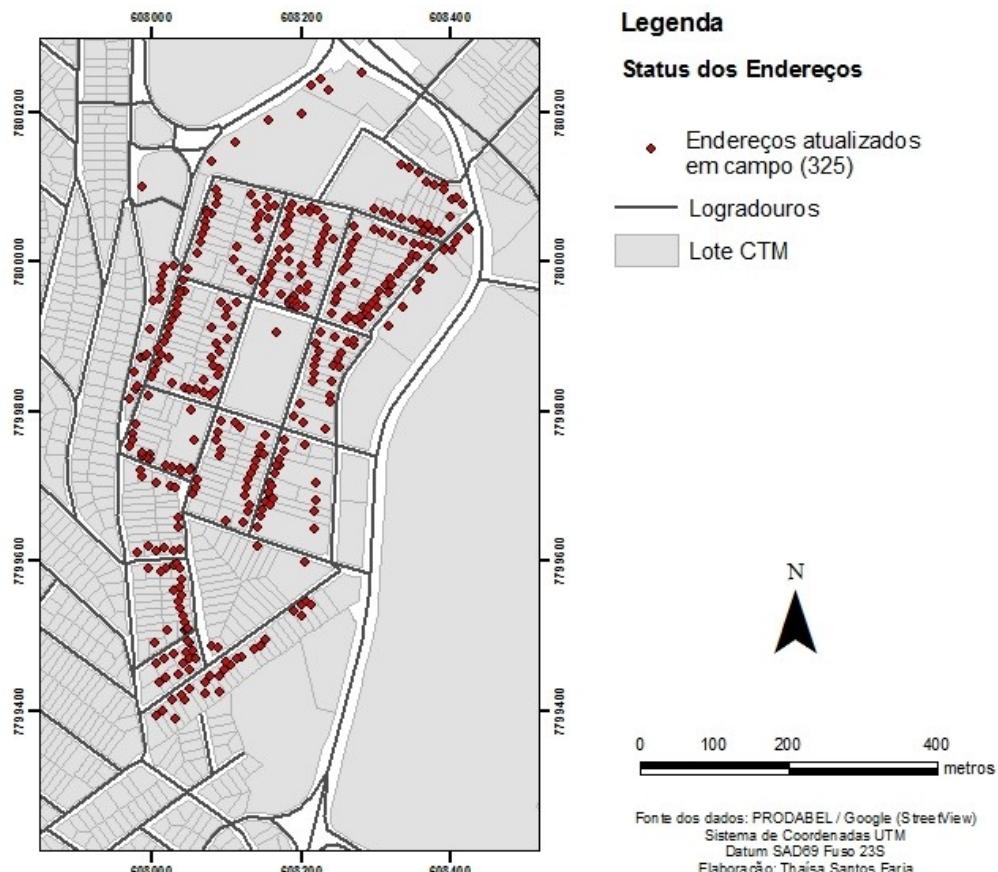


Figura 3 : Mapa com os endereços atualizados em campo no Bairro Caparaó

Com a etapa de campo, na qual os endereços foram confirmados, os dados foram tratados, de modo que a base que apresentava inicialmente 370 registros passou a conter 325 registros de dados de endereço, sendo que um mesmo lote pode apresentar mais de uma numeração. Destes, 296 correspondem a registros da base desatualizada e somente 29 foram modificados.

4.3 Seleção e organização dos dados oficiais

No tratamento dos endereços oficiais, em função das diferentes situações, foram realizadas as seguintes etapas:

1 – fichas de obra: digitação dos dados para montagem de um banco de dados geográfico (Figura 4 : Exemplo de ficha de obra disponível na intranet da PBH);

P. B. H. - S. M. C. O. - S. A. O.

62495

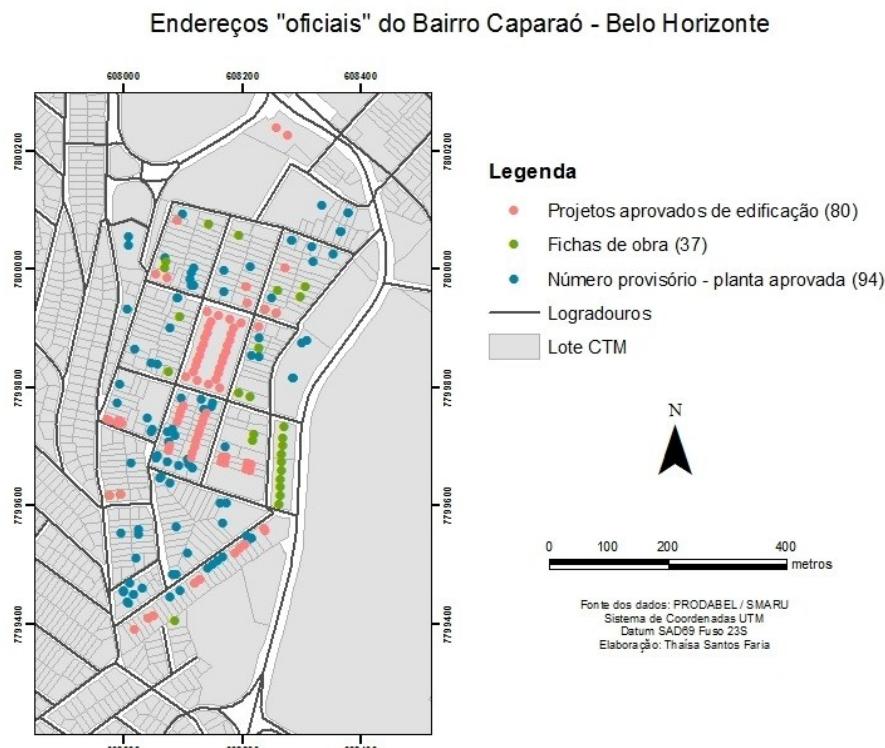
Histórico da Construção

Seção	Caiçara		Quarteirão	-20-	Lote	-01-
Rua	Passa Quatro		N.º	-432-0f.		
Proprietário	Edson Assis Fonseca					
Autor do projeto	Antônio C. Costa		Carteira	1145/D	Arq. cálculos	Data / /
Construtor			Carteira		Início	Data / /
Paulo Antonelli	N.º	Data	Processo	Topografia	croquis alinhamento e nível	Data / /
	-614	13/03/80	18937/80		Verificação de alinhamento e nível	/ /
Nero Alencar	N.º	Data	Processo	Baixa	Resultado	
		/ /			Topografia	
		/ /			Pedido	Data / /
		/ /			Concessão	Habite-se / /
		/ /				

Impresso na Tipografia da PBH - 031 - 10.000 - 6/79

Figura 4 : Exemplo de ficha de obra disponível na intranet da PBH

2 – projetos aprovados e lotes aprovados: seleção de dados pertinentes ao endereçamento e dados necessários para o georreferenciamento.

**Figura 5 :** Mapa com o resultado do georreferenciamento dos dados de endereçamento regularizados, classificados pela fonte do documento

O processo de georreferenciamento de todos os dados oficiais consiste-se na criação de um geocódigo, chave capaz de relacionar geograficamente uma informação não georreferenciada com outra já georreferenciada. Na geocodificação, o software identifica a posição dos endereços em função de uma chave em comum, o geocódigo, que é o mesmo que aparece nas duas tabelas (aquele a ser geocodificada e aquela utilizada para geocodificar, ambas com o código identificador semelhante). Este código ou chave reúne as informações de Zona Fiscal, Quarteirão e Lote, permitindo a geocodificação dos endereços, representados por pontos, no interior dos lotes oficiais. No processo, os endereços são georreferenciados e na seqüência são conferidos, para verificar se foram corretamente georreferenciados.

Após o georreferenciamento dos dados oficiais (Figura 5 : Mapa com o resultado do georreferenciamento dos dados de endereçamento regularizados, classificados pela fonte do documento), estes foram organizados em uma base única, que apresenta as seguintes informações: zona fiscal, quarteirão e lote (dados utilizados para o georreferenciamento através da geocodificação), número do endereço e fonte do endereço (projeto aprovado de edificação, ficha de obra, lote aprovado, em caso de número provisório).

Foram encontrados 29 projetos aprovados de edificação, sendo que um projeto pode corresponder a mais de um lote. Dos 29 projetos encontrados, 17 se referem a dois ou mais lotes, somando um total de 80 registros referentes a esse documento. Foram encontradas também 27 fichas de obra, sendo que 10 destas se referem a dois ou mais lotes, somando um total de 37 registros referentes às fichas. Sobre os números provisórios (das plantas de aprovação), foram encontrados endereços para 78 lotes aprovados no bairro Caparaó. Destes, 20 lotes possuem 2 ou 3 números de endereço. No total, a base apresentou 94 registros de número de endereço provisório. Embora haja 411 lotes regularizados na Prefeitura, somente 167 lotes apresentam algum registro de endereço oficial, através de numeração provisória, ficha de obra ou projeto aprovado de edificação.

4.4 Sobreposição e análise de dados reais e oficiais para proposta de retificação de endereços

Após a organização e atualização dos dados de endereço, foram geradas duas camadas: endereço real e endereço oficial.

Para a retificação, foram selecionados os logradouros que estão inteiramente contidos no bairro (através da ferramenta de consulta SQL). Com objetivo de não incorrer no erro de retificar parte de logradouro, sem considerar todo seu contexto, desconsiderou-se aqueles logradouros cuja extensão ultrapassa o limite da área de estudo.

Algumas definições devem ser observadas na retificação de endereços:

- o objetivo da retificação é gerar uma base de endereços georreferenciados única e ordenada reunindo endereços reais e oficiais na medida do possível, reduzindo ao máximo o impacto na vida dos cidadãos;
- utilização da camada de lotes CTM para reordenamento, uma vez que estes são os que mais se aproximam da situação real. Em uma situação ideal, o lote CTM deve estar compatibilizado com o lote aprovado;
- definição de apenas um número de endereço para cada lote, com permissão para uso de complementos de letra; a única exceção são os lotes de esquina, que podem apresentar um endereço para cada logradouro;
- todos os lotes que estão localizados em logradouros retificados devem possuir um número de endereço, independente da sua ocupação ou não;
- não havendo adequação de nenhuma das fontes para o endereço, ou seja, quando não for possível a utilização de número de endereço do CTM ou dos endereços oficiais, foi sugerido um número que respeita o ordenamento numérico do logradouro e alguns parâmetros definidos por legislação (Lei 9.691/2009, Prefeitura de Belo Horizonte, 2009).

Embora a proposta de retificação seja o reordenamento dos endereços de toda a extensão de um logradouro, considera-se que um endereço foi retificado quando o número que foi atribuído a um lote é diferente daquele encontrado no local. Isto quer dizer que o morador ou proprietário daquele lote deverá receber uma notificação para alteração de seu endereço.

No mapa da Figura 6 (Mapa com proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó – BH) é apresentado o reordenamento dos logradouros inteiramente contidos no Bairro Caparaó.

Proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó - Belo Horizonte

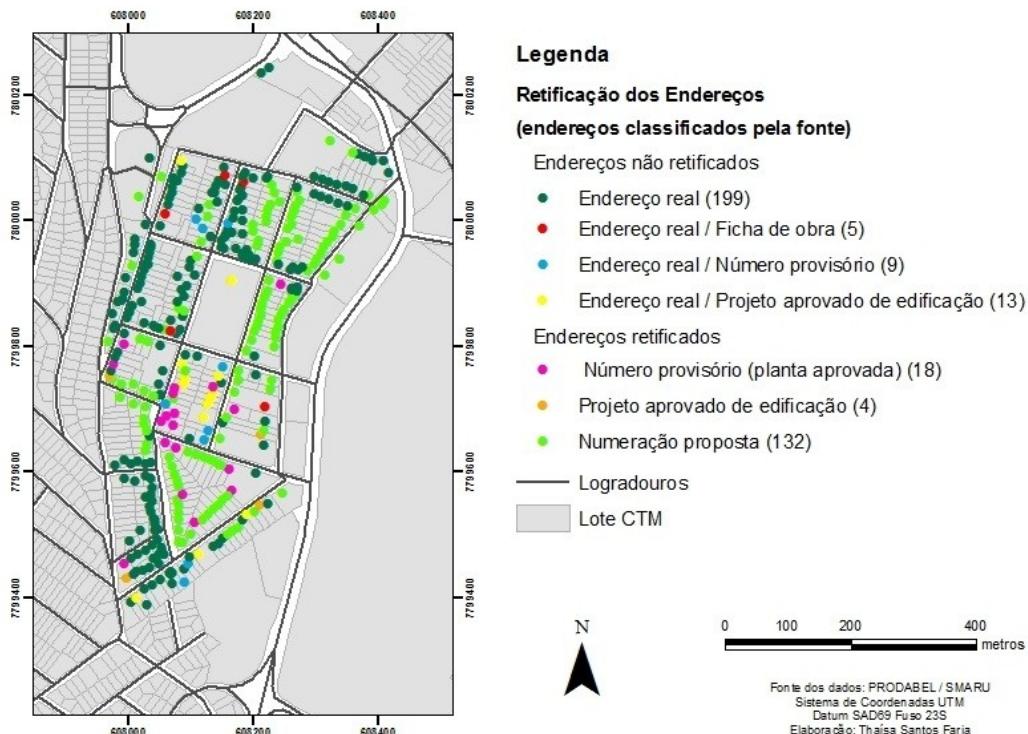


Figura 6 : Mapa com proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó – BH

A base de dados com proposta de retificação passou a conter 380 endereços, sendo que parte predominante dos endereços (total de 226) é proveniente dos dados de endereçamento real. Isto já era esperado, uma vez que a retificação busca alterar o mínimo possível a realidade, reduzindo os impactos. Destes, apenas 27 endereços reais possuem alguma documentação oficial. Ou seja, apenas 27 endereços “reais” correspondem a endereços “oficiais”. Apenas 22 endereços da nova base são provenientes de dados oficiais. Nestes, ocorreu retificação, pois o endereço não existe na cidade real ou o número correspondente na base de dados do CTM está totalmente deslocado do ordenamento numérico do logradouro. As numerações propostas (total de 132) são situações nas quais não foi possível utilizar nenhuma das fontes de dados, pois não apresentavam qualquer correlação com o ordenamento da rua ou o lote não possui nenhuma referência de numeração em documentos oficiais ou dados reais.

5 Considerações finais

A partir da elaboração e aplicação da metodologia, é possível apresentar algumas considerações, críticas e sugestões ao método proposto.

O geoprocessamento pode contribuir para a retificação dos endereços, pois a utilização das ferramentas e técnicas para a organização, gerenciamento de banco de dados, consultas e análise espacial facilitam o tratamento de dados geográficos. Caso contrário, se a retificação fosse realizada por outro método – como a atividade de campo, por exemplo – seriam encontradas muitas dificuldades no processo, uma vez que através deste método não é possível observar de uma só vez todo o conjunto dos dados, dificultando sua manipulação.

No tratamento dos dados de endereço real o aplicativo das linhas de relacionamento contribuiu para a agilidade na correção dos logradouros correspondentes a cada endereço.

Na etapa de levantamento de campo podem ser consideradas ferramentas com o Street View (Google), para que haja uma maior familiaridade entre o pesquisador de campo e a área a ser levantada.

No tratamento dos dados oficiais notou-se um alto grau de dificuldade na manipulação dos mesmos, em função do grande volume de informações e da disposição dos dados, dispersos em diversas tabelas. Esta

etapa deve ser aprimorada, com a finalidade de reduzir a sua complexidade, aumentando a confiabilidade dos dados.

Embora seja necessária a utilização dos dados oficiais para a retificação dos endereços, observou-se que na amostra utilizada para a aplicação da metodologia poucos dados oficiais influenciaram na retificação dos endereços. Isto confirma o quanto diferente são as dimensões da cidade "real" e da cidade "oficial".

A desatualização da base cartográfica de lote aprovado influencia no processo de georreferenciamento dos dados oficiais. Por isso, não somente os dados do CTM devem estar atualizados, mas também os lotes aprovados.

No teste realizado na aplicação da metodologia, a retificação foi executada manualmente, ou seja, cada lote foi analisado individualmente, no contexto do logradouro. Um aprimoramento que pode melhorar o desempenho e a velocidade na retificação é a elaboração de um método automático que proponha um reordenamento, com posterior conferência.

A utilização de dispositivos móveis como tablets ou PDAs, juntamente de um aplicativo que permita a visualização de mapas, tabelas, imagens, pode contribuir no ganho de produtividade na atualização da base de endereços reais, uma vez que facilita a coleta de dados e reduz problemas na interpretação dos mesmos em escritório.

6 Referências bibliográficas

Almeida, C. M. *O diálogo entre as dimensões real e virtual do urbano*. In: **Almeida, C. M.; Câmara Neto, G.; Monteiro, A. M. V.** Geoinformação em urbanismo: cidade real X cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 368 p. 19-31.

Brasil. Lei N° 10.257 de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Diário Oficial da União. Acesso em 30 de outubro de 2001.

_____. Lei N° 6.766 de 19 de Dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm Acesso em 25 de outubro de 2001.

Câmara, G.; Medeiros, J. S. Geoprocessamento em projetos ambientais. 2ª. Ed. São José dos Campos: INPE, 1998. V. único. 195 p.

Câmara, G.; Ortiz, M. J. 1998. Sistemas de informações geográficas para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral. In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. (Org.). Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento. 1º ed. Lavras/MG: UFLA/SBEA, 1998, v. 001, p. 01-236

Davis Junior, C. A.; Fonseca, F. T. Geoprocessamento em Belo Horizonte: aplicações. In: GIS Brasil 94, 1994, Curitiba (PR). Anais, 1994. P. 41-46.

Erba, D. A. O cadastro territorial: presente, passado e futuro. In: **Erba, D. A.; Oliveira, F. L.; Lima Junior, P.** (org.) Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. Rio de Janeiro: 2005. p. 51-101.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 03 set. 2011.

Prefeitura de Belo Horizonte. Lei N° 7.166 de 27 de Agosto de 1996 – Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município. Diário Oficial do Município. Disponível em <http://www.pbh.gov.br/mapas/leisuso/lei-7166.htm>. Acesso em 23 de Outubro de 2011.

_____. Lei N° 9.959 de 20 de Julho de 2010. Altera as leis n°7.165/96 - que institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte - e n°7.166/96 – que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no Município -, estabelece normas e condições para a urbanização e a regularização fundiária das Zonas de Especial Interesse Social, dispõe sobre parcelamento, ocupação e uso do solo nas Áreas de Especial Interesse Social, e dá outras providências.. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/35313627/Belo-Horizonte-Lei-9959-de-20-07-10> Acesso em 25 de outubro de 2011.

_____. Lei N° 9.691, de 19 de Janeiro de 2009 – Dispõe sobre identificação de próprio público, de passagem, de bairro, de distrito e de imóvel urbano e dá outras providências, 2009. Diário Oficial do Município. Disponível em:
<http://cmbhapweb.cmbh.mg.gov.br:8080/silinternet/consultaNormas/pesquisaNormas.do>. Acesso em 12 de set de 2001.

Ramirez, M. R.; Souza, J. M. Sistema gerenciador de banco de dados em sistemas de informações geográficas. In: **Meirelles, M. S. P.; Câmara Neto, G.; Almeida, C. M.** Geomática: modelos e aplicações ambientais. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 593 p.

Rizzo Neto, A. R. Do mapeamento convencional atrelado a banco de dados isolados, para o geoprocessamento. Belo Horizonte, 2000. IGC-UFMG. Monografia de Especialização em Geoprocessamento. 45 p. Disponível em: <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/rizzoneto2000.pdf>. Acesso em: 10 set 2001.

Rocha, C. H. B. Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar. 2. ed.. Juiz de Fora: O autor, 2002. 220 p.