

Thaísa Santos Faria

Análise e retificação de base de dados de endereçamento utilizando ferramentas de geoprocessamento

XIII Curso de Especialização em  
Geoprocessamento  
2011



UFMG  
Instituto de Geociências  
Departamento de Cartografia

**THAÍSA SANTOS FARIA**

**Análise e retificação de base de dados de endereçamento  
utilizando ferramentas de geoprocessamento**

Monografia apresentada como requisito à obtenção do grau de Especialista em Geoprocessamento. Curso de Especialização em Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Sergio Donizete Faria

**BELO HORIZONTE**

**2011**



## 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.

## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	viii
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Objetivos .....	3
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	4
2.1 Cidade real X cidade oficial .....	4
2.2 Sistema de informação geográfica e banco de dados espaciais .....	6
3 METODOLOGIA .....	9
3.1 Coleta de dados .....	9
3.2 Correção e atualização da base de dados reais .....	10
3.3 Seleção e organização dos dados oficiais.....	12
3.4 Sobreposição e análise de dados de endereçamento real e oficial .....	12
3.5 Proposta de retificação dos endereços .....	13
4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO .....	15
4.1 Coleta de dados .....	16
4.2 Correção e atualização da base de dados reais.....	17
4.3 Seleção e organização dos dados oficiais.....	20
4.4 Sobreposição e análise de dados de endereçamento real e oficial .....	26
4.5 Proposta de retificação dos endereços .....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
A APÊNDICE A – PONTOS DE CONTROLE PARA AUXÍLIO NA CORREÇÃO DE CAMPO DA BASE DE ENDEREÇAMENTO.....	34

## LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1 – Fluxograma da metodologia .....	9
Figura 2 – Mapa de Localização do Bairro Oficial Caparaó.....	15
Figura 3 – Linhas de relacionamento, que ligam os endereços até o logradouro ao qual pertencem .....	18
Figura 4 – Exemplo de endereço assinalado no MapInfo para conferência na ferramenta <i>Street View</i> (Google) .....	18
Figura 5 – Tela do Google, ferramenta <i>Street View</i> .....	19
Figura 6 – Mapa dos status dos endereços reais, segundo ferramenta <i>Street View</i> (Google)	20
Figura 7 – Exemplo de Ficha de obra disponível na intranet da PBH .....	21
Figura 8 – (a) Criação de um campo denominado identificador; (b) Composição do campo identificador; (c) Soma dos elementos que o compõem (c).....	23
Figura 9 – (a) Comando de geocodificação automática através do campo IDEND; (b) Resultados da geocodificação automática.....	24
Figura 10 – Mapa com o resultado do georreferenciamento dos dados de endereçamento regularizados .....	25
Figura 11 – mapa com proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó .....	28

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CTM	Cadastro Técnico Multifinalitário
FK	<i>Foreign Key</i>
LR	Linha de relacionamento
PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
PRODABEL	Empresa de Informática e Informação de Belo Horizonte
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMARU	Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana
SQL	<i>Structured Query Language</i>

# 1 INTRODUÇÃO

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. Associados a esses dados, tem-se 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 seqüencial, 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 infraestrutura, tornando-as parte do planejamento e gestão das cidades. São dados que sofrem constantes alterações, uma vez que acompanham 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.

Os dados de endereçamento se destacam no âmbito do planejamento e gestão das cidades, uma vez que define a posição dos cidadãos e permite, além de localizá-los, correlacioná-los com diversas variáveis, inclusive aquelas que estabelecem a relação das pessoas e o acesso destas aos serviços urbanos. Neste contexto, uma importante ferramenta utilizada para a interpretação do espaço urbano é o Cadastro Técnico Multifinalitário<sup>1</sup> (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 (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

---

<sup>1</sup> 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 adastro de um município. No estudo de caso para Belo Horizonte, podem ser considerados sinônimos.

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 de todo o 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 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, este trabalho propõe uma metodologia para 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.

## **1.1 Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo analisar o processo de retificação de endereços com base na proposta de uma metodologia, utilizando ferramentas de geoprocessamento.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo é composto de duas seções. Na primeira são abordados alguns conceitos importantes para a compreensão da metodologia do trabalho, que estão relacionados com a compreensão do espaço urbano e seu planejamento. A segunda seção trata dos Sistemas de Informações Geográficas e Banco de Dados Espaciais, com o objetivo de apresentar fundamentação teórica como embasamento para esse estudo. Assim, são apresentados alguns conceitos, definições e explicações com base em alguns autores.

### **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” é aquela entendida pelo Cadastro Técnico Multifinalitário, no qual a representação corresponde à interpretação de fatos materiais existentes no território. Assim, de acordo com Erba (2005, p. 23) “[...] 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”. Tendo-se esse ponto de vista como referência para o trabalho, todos os dados doravante definidos “reais” - lotes, quadras, endereços – correspondem àqueles que representam a realidade. Como a dimensão do cadastro engloba esferas de diferentes ordens – econômica, física, jurídica, social, ambiental, cadastral, entre outros – 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 as leis de diferentes esferas, como as Leis 7.166/1996 (Prefeitura de Belo Horizonte, 1996), Lei 6766/1979 (Brasil, 1979) e Lei 10.257/2001 (Brasil, 2001) que estabelecem diretrizes gerais de políticas urbanas. Como exemplo, o Capítulo 3 da

Seção II, da Lei N° 7.166/1996 dispõe as normas estabelecidas para o loteamento do solo urbano em Belo Horizonte:

Art. 23 - A elaboração do projeto de loteamento deve ser precedida da fixação de diretrizes pelo Município, em atendimento a requerimento do interessado, acompanhado, no mínimo, dos seguintes documentos e informações:

I - informação básica para parcelamento, fornecida pelo Executivo;

II - laudo previsto no art. 18, quando for o caso;

III - planta da gleba que se pretende lotear, contendo:

- a) suas divisas geometricamente definidas de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes;
- b) Localização dos cursos d'água;
- c) Localização de rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia elétrica, redes de telefonia, dutos e demais instalações e suas respectivas faixas de domínio ou servidão;
- d) localização das áreas arborizadas e das construções existentes;
- e) altimetria da gleba, com delimitação das áreas com declividade entre 30% (trinta por cento) e 47% (quarenta e sete por cento) e superior a esta última;
- f) arruamentos contíguos a todo o perímetro com os elementos necessários à integração do loteamento com as áreas circunvizinhas;
- g) localização das áreas de risco geológico previstas na informação básica;

IV - tipo de uso predominante a que o loteamento se destina.

Parágrafo único - As diretrizes referidas no caput devem compreender, pelo menos:

I - o traçado e a classificação das principais vias de circulação e sua articulação com a rede viária do Município e da Região Metropolitana;

II - a indicação das áreas:

- a) de preservação permanente;
- b) destinadas a espaços livres de uso público e a equipamentos urbanos e comunitários.

Art. 24 - Aprovado o loteamento ou a sua modificação, deve ser expedido Alvará de Urbanização, com prazo de validade - que respeitará o máximo previsto na Lei nº 6.766/79 - a ser fixado levando-se em conta a extensão do cronograma das obras de urbanização.

Parágrafo único - O prazo previsto no caput inicia-se na data do registro do projeto de parcelamento no cartório de registro de imóveis.

Art. 25 - O Executivo deve estabelecer padrões de urbanização diferenciados para cada finalidade de loteamento.

Com base nas normas estabelecidas na legislação, um loteamento para ser aprovado precisa passar por um processo de regularização da sua existência junto ao órgão responsável pela regularização urbana, de modo que a sua proposta de parcelamento, apresentada por meio de uma planta, é aprovada e oficializada pela prefeitura. A partir deste documento são definidos os lotes “oficiais”, bem como o bairro oficial, aprovados por decreto.

Portanto, os endereços oficiais são provenientes tanto de plantas aprovadas quanto de outros documentos que aprovam a edificação de um lote. Assim, em situações nas quais o órgão responsável reconhece e aprova um imóvel, o endereço do mesmo passa a ser reconhecido oficialmente.

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. Essa base de dados georreferenciados por sua vez é composta por feições representadas em uma superfície, em conjunto com seus atributos e as relações espaciais entre si e demais elementos representados. Nos bancos de dados espaciais há a descrição da forma e posição das características da superfície terrestre, bem como a definição de seus atributos. A associação mais comum dos objetos com a superfície é por meio de um geocódigo. Este geocódigo é um identificador comum em cada uma das bases de dados, permitindo a ligação entre elas, possibilitando, portanto, a sua representação espacial.

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 – seqüencial, hierárquico, rede ou relacional – esta última é aquela em que os arquivos são ligados de forma lógica, ou seja, as diferentes bases de dados contem um campo em comum, que permite 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;
- 4) Sobreposição e análise de dados de endereçamento real e oficial
- 5) Proposta de retificação dos endereços

Na Figura 1 é apresentada a metodologia de forma esquemática, através de um fluxograma, e a seguir a descrição das etapas.

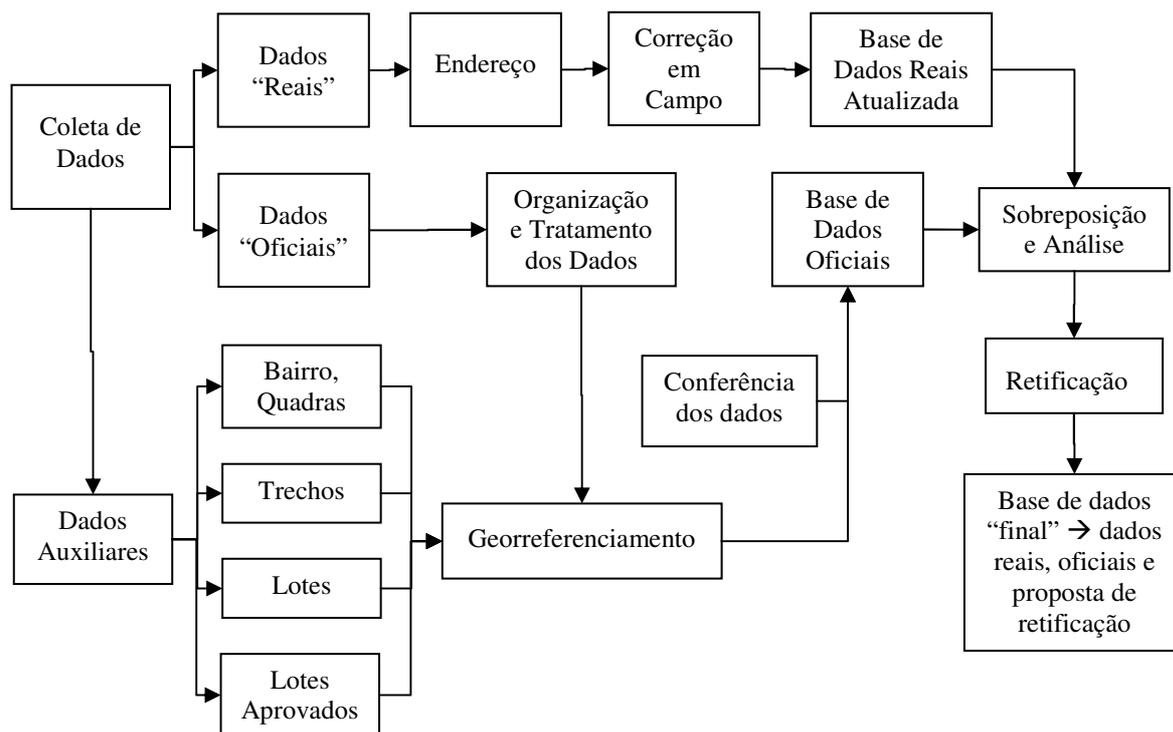


Figura 1 – Fluxograma da metodologia.

#### 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: correspondem aos endereços observados na porta de cada casa;
- dados de endereçamento oficial: correspondem aos endereços que a administração pública concede ao aprovar um loteamento ou a edificação, ao proprietário.

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, 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 registros de endereços concedidos pelo próprio órgão em diversos documentos, como fichas, plantas, sistemas alfanuméricos, entre outros.

Além dos materiais citados, destaca-se ainda a ferramenta *Street View* – Google, que poderá ser utilizada para conferência dos endereços nas entradas dos lotes, bem como a atividade de campo, cujo objetivo é confirmar os dados levantados em escritório.

### **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, com auxílio de um sistema de posicionamento como o GPS (do inglês, *Global Positioning System*). 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”. Utiliza-se o termo “linha de relacionamento” (LR) para o objeto que representa, graficamente, o relacionamento

entre dois objetos geográficos, cujo relacionamento é definido descritivamente no banco de dados. Essa informação sobre este relacionamento é "guardada" em um atributo chamado de chave estrangeira (*Foreign Key* - FK). O objetivo da LR é facilitar a busca de inconsistências nesse atributo (FK). No caso dos endereços da base de dados do CTM, a chave estrangeira é o código do logradouro. A LR entre o endereço e o logradouro define para qual logradouro cada endereço "aponta" (de acordo com a FK). Na verdade, como o logradouro não é um objeto geográfico, o aplicativo aponta para o trecho do logradouro mais próximo ao endereço e calcula os dois pontos que definem a menor distância entre os objetos, criando uma linha unindo esses pontos. Ao utilizar a LR é fácil identificar situações em que um endereço "aponta" para um logradouro que não está próximo ao mesmo.

Posteriormente são analisados os números de endereço, etapa que pode ainda ser subdividida em:

- verificação geral dos endereços porta a porta, em escritório, com auxílio de ferramenta *Street View* – Google: os endereços são corrigidos um a um, de modo que na tabela de endereço seja lançada em um campo o *status*, ou seja, a situação daquele endereço (correto; diferente na base de dados e na imagem do Google – *Street View*; falta do número na base, que é possível identificar no Google – *Street View*, e outros casos, como aqueles apresentados no APÊNDICE A). Esta etapa, em escritório, é preliminar e não descarta a necessidade de uma vistoria em campo, para confirmar estes endereços, servindo para orientar a conferência realizada em campo;
- verificação de campo dos endereços de porta a porta: 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 elementos de localização, além dos símbolos que representam os endereços, bem como sua numeração. Esta etapa é fundamental, pois é a verificação de campo que garante a identificação do endereço.

Após a fase de campo, os dados são tratados e atualizados em escritório, sendo possível verificar as seguintes situações:

- endereço alterado: quando se verifica em campo que o endereço de um determinado lote está incorreto;

- endereço incluído: quando se verifica em campo que falta algum endereço, e este é incorporado à base como um novo registro;
- endereço excluído: quando se verifica no campo que não há o endereço que está na base.

### **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;
- 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**

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:

- dados de endereço real (dados atualizados);
- dados de endereço oficial (documentação proveniente de órgão responsável pelas aprovações de loteamentos, edificações, entre outros).

A sobreposição destas camadas permite analisar a real necessidade de retificação de endereços.

As camadas de dados de endereçamento sobrepostas (dados reais e dados oficiais) contribuem para o trabalho, à medida que se deve buscar alterar o mínimo possível a renumeração dos endereços, para reduzir o impacto na vida dos cidadãos.

### 3.5 Proposta de retificação dos 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 de que cause o mínimo de impacto possível na vida dos cidadãos. Assim, embora haja um conjunto de regras para a criação de um endereço oficial através de legislação correspondente, elas devem ser relativizadas, ou seja, não devem ser seguidas à risca caso o impacto causado por isto seja muito grande. Outro fator a ser observado na retificação é 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 seqüência numérica do logradouro, para que não ocorram duplicações, ausência de endereços, entre outros erros mais comuns.

Algumas regras devem ser observadas nesta fase de retificação, que são as mesmas do processo de geração de endereçamento. Como exemplo para este estudo, a Lei 9.691/2009 (Prefeitura de Belo Horizonte, 2009), dispõe as principais orientações a serem seguidas no processo de endereçamento oficial para o município de Belo Horizonte:

Art. 39 - O início do logradouro oficial ou da passagem, para fins de definição da numeração, observará a seguinte orientação:

I- do centro da Cidade - a partir da Praça Sete de Setembro - para a periferia, no sentido dos bairros;

II- do norte para o sul;

III- do leste para o oeste;

IV- do nordeste para o sudoeste;

V- do sudeste para o noroeste.

§1º - Em caso de existir mais de um início de numeração, será observado o sentido que mais benefício trouxer aos imóveis existentes e ao que venha a ser implantado futuramente.

§2º - A orientação de numeração de imóvel com frente exclusiva para praça obedecerá ao sentido anti-horário, a partir de um ponto qualquer da praça.

Art. 40 - Em caso de necessidade de identificar diferentes unidades e partes autônomas de uma edificação ou conjunto de edificações, serão consideradas, complementarmente, as seguintes siglas:

I- CS, para casa;

II- AP, para apartamento;

III- LJ, para loja;

IV- SL, para sala;

V- GP, para galpão;

- VI- BL, para bloco;
- VII- BX, para box delimitado por elemento não permanente ou removível;
- VIII- VG, para vaga de garagem delimitada. (Prefeitura de Belo Horizonte, 2009)

Deste modo, estas regras devem ser observadas quando é proposta a retificação ou correção dos endereços.

#### 4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO – BAIRRO CAPARAÓ

Visando testar a metodologia proposta neste capítulo é apresentada a sua aplicação para um bairro da cidade de Belo Horizonte e os principais resultados obtidos. Através dos testes, pretende-se analisar o funcionamento do método proposto, além de fazer críticas e sugestões.

O bairro selecionado é o Bairro Oficial Caparaó. Este bairro, embora pouco conhecido pelo seu nome oficial, integra parte do bairro conhecido popularmente como Caiçara, localizado na Regional Noroeste de Belo Horizonte. Na Figura 2 é apresentado um mapa de localização Bairro Caparaó. A escolha dele ocorreu por se tratar de uma área em que a maior parte dos lotes são aprovados, permitindo a aplicação da metodologia para georreferenciamento dos dados oficiais.

Mapa de Localização do Bairro Oficial Caparaó

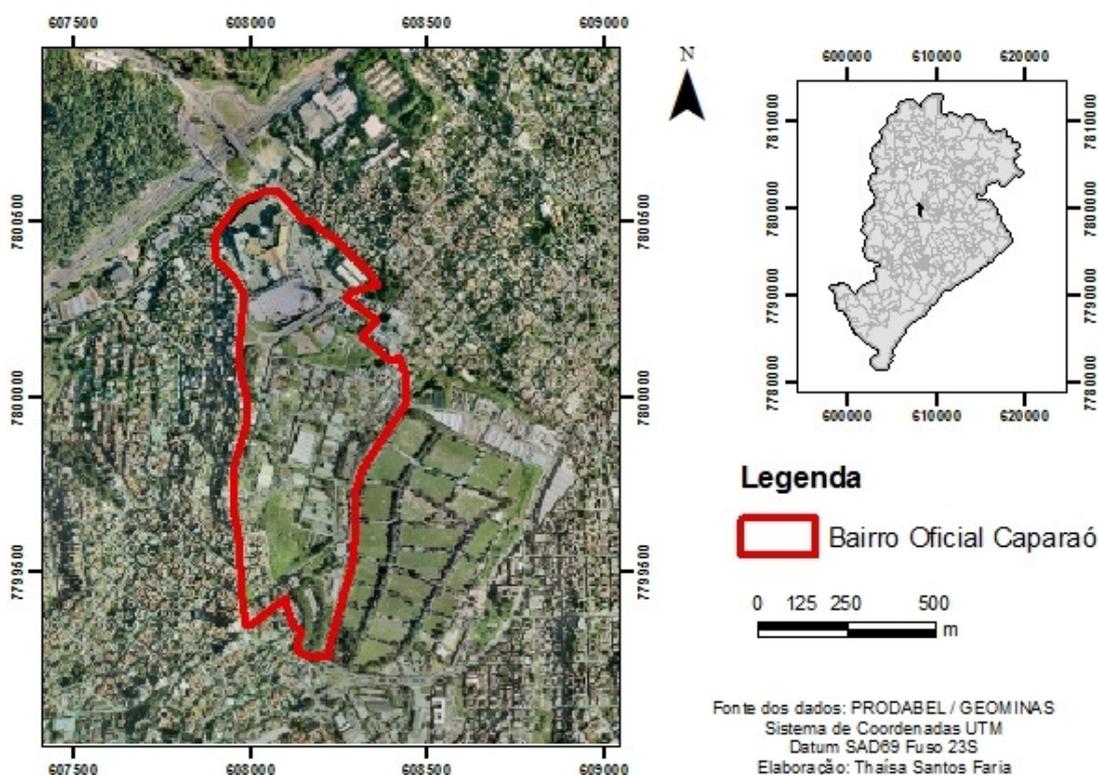


Figura 2 – Mapa de localização do Bairro Oficial Caparaó – Belo Horizonte - MG.  
Fonte: Base cartográfica PRODABEL.

As sessões deste capítulo são divididas conforme as etapas da metodologia, descritas no Capítulo 3.

#### **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 seguintes dados utilizados neste trabalho:

- base de dados de endereços: código de logradouro, único, composto de seis dígitos, que identifica cada logradouro do município e número de endereço;
- camada de trechos: base de dados que representa o arruamento de todo município (o dado de interesse a ser manipulado nesta base é o código do logradouro);
- camada de lotes: base de dados com os lotes de Belo Horizonte, gerada através de análise de ortofotos, base de edificações, informações tributárias e fundiárias;
- camada de lotes aprovados: base de dados que contem os lotes aprovados na prefeitura, georreferenciados, com dados de bairro oficial, número do quarteirão e do lote, entre outros<sup>2</sup>.

Outras bases de dados secundárias, mas não menos importantes, auxiliam no direcionamento do estudo, tais como: quadras, bairro oficial, entre outras. 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, por sua vez, detém o conjunto de informações da cidade regularizada, ou seja, aquela 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:

---

<sup>2</sup> 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).

- ficha de obra: documento que oficializa a edificação nos lotes aprovados pela prefeitura; esta ficha apresenta registros antigos, e, embora num padrão, nem sempre é preenchida em sua totalidade (está disponível na intranet da prefeitura, em formato de imagem);
- projeto aprovado de edificação: este documento é registrado em um servidor, no qual os dados armazenados apresentam-se em estrutura alfanumérica, apresentando detalhamento da edificação a ser construída em lotes aprovados, incluindo dados de código de logradouro e endereços;
- planta aprovada: planta cadastral aprovada na SMARU e com seus dados registrados em sistema alfanumérico; em alguns casos, o registro do lote acompanha um número de endereço provisório, que pode ajudar a identificar alguns endereços.

Vale ressaltar que os dados da PRODABEL estão mapeados e georreferenciados. Os dados da SMARU, por sua vez, 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, muitos dados podem ficar desatualizados em uma velocidade tal que, mesmo que o Cadastro Técnico Municipal tenha atualização constante dos dados, este não 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. Ela deve retratar a cidade como ela é; isto quer dizer que problemas mais comuns nos endereçamentos – duplicidade de endereço, ausência, seqüência irregular, endereços relacionados a logradouros incorretos, entre outros – podem estar presentes.

O primeiro passo consiste-se na geração de linhas de relacionamento, conforme ilustrado na Figura 3. Com essas linhas, é possível verificar e garantir que os registros de endereços se relacionam com os logradouros corretos.



Figura 3 – Linhas de relacionamento (setas) entre endereços (pontos) e logradouros aos quais pertencem (linhas).

Posteriormente são analisados os números de endereçamento, de acordo com a etapa de verificação geral dos endereços porta a porta, em escritório, com auxílio da ferramenta *Street View* – Google (Figuras 4 e 5). Os endereços foram classificados conforme apresentado na tabela do Apêndice A.



Figura 4 – Exemplo de endereço assinalado no MapInfo, em vermelho, para conferência na ferramenta *Street View* – Google.



Figura 5 – Tela da ferramenta *Street View* – Google com destaque para a mesma edificação da Figura 4 e a fotografia do número de endereço (acima da imagem de satélite).

Fonte: [www.maps.google.com.br](http://www.maps.google.com.br).

Na Figura 6 é apresentado num mapa o resultado dessa classificação, ou seja, o *status* atual dos endereços reais, com base na análise das fotografias do *Street View* – Google. Assim, para o bairro Caparaó, foram encontrados os seguintes tipos de endereço:

- Número ir a campo (CA): número que não foi identificado através da imagem do *Street View* e por isto precisa ser verificado em campo;
- Criar endereço (CR): endereço deve ser criado pois trata-se de um imóvel que foi edificado posteriormente à última atualização da base de endereços;
- Número não identificado (ID): a placa do endereço está ilegível ou há algum objeto que impede sua visualização na imagem;
- Número no logradouro (LO): o ponto do endereço georreferenciado não está “dentro” do objeto lote, deve ser movido para o seu interior.
- Número novo (NO): o número do endereço não consta no banco de dados e consta na realidade, embora o imóvel não seja novo;
- Número validado (VA): o número foi confirmado na imagem do *Street View* e precisa apenas ser validado no campo.

### Status dos endereços "reais" do Bairro Caparaó - Belo Horizonte

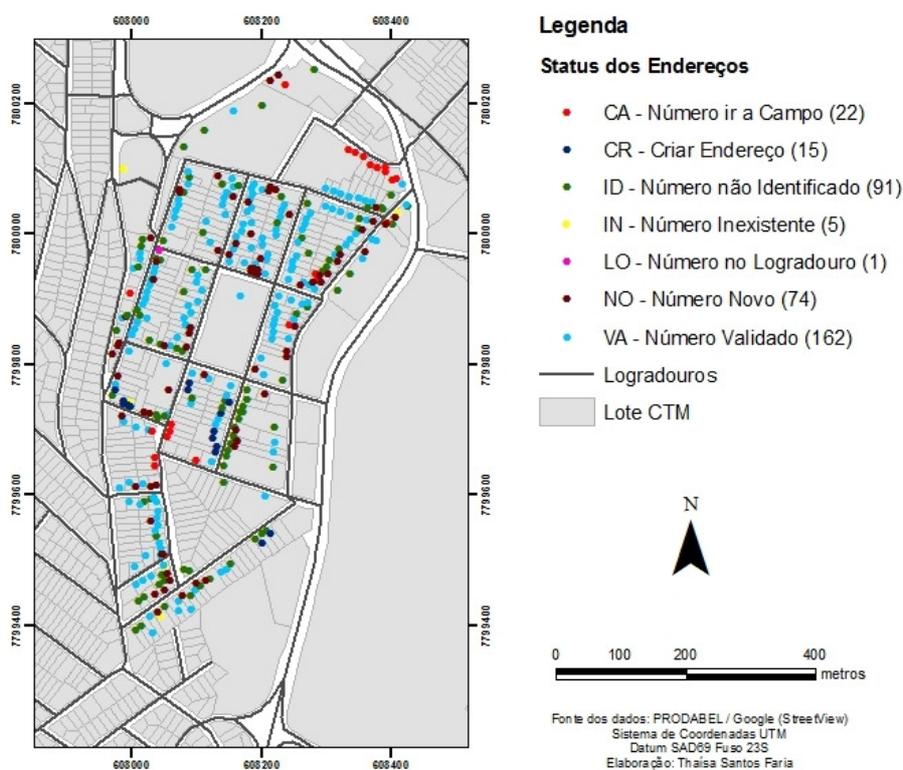


Figura 6 – Mapa do *status* dos endereços reais de acordo com os dados do *Street View* – Google.

A fase a seguir é a conferência em campo, na qual os endereços são alterados, incluídos e excluídos. 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

Os dados oficiais compreendem aqueles que são aprovados e registrados na SMARU. Dentre os diversos documentos que regularizam e oficializam a ocupação do município, destacam-se três que apresentam endereços regularizados (abordado na Seção 4.1): as fichas de obra, os projetos aprovados de edificação e as plantas aprovadas (esta última, com os endereços provisórios).

As plantas aprovadas são registradas na SMARU, quando ocorre o loteamento. Ao ser realizado o registro das plantas no órgão responsável, este gera o endereçamento provisório para os lotes. Quando os lotes são edificados, este processo é regularizado através das fichas de obra e dos projetos aprovados de edificação. Tanto as plantas, quanto os projetos aprovados de edificação estão registrados em um sistema alfanumérico e contém os dados necessários para o georreferenciamento e o número de endereço. Já as fichas de obra, como o exemplo apresentado na Figura 7, contem dados importantes que possibilitam o georreferenciamento da ficha (seção ou bairro, quarteirão e lote) bem como dados de nome de logradouro e número de endereço. Elas não apresentam nenhuma padronização: muitas ainda são manuscritas, outras foram digitalizadas e algumas digitadas. É um dado de difícil manipulação, uma vez que não se conhece a totalidade do conjunto das fichas de obra e por estar em diferentes situações e estado de conservação do material.



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

**Histórico da Construção**

**62495**

*DU*

Seção		Caiçara		Quarteirão	-20-	Lote	-01-
Rua		Passa Quatro		N.º -432-Of.			
Proprietário Edson Assis Fonseca							
Autor do projeto		Antonio C. Costa		Carteira	1145/D	Arq. cálculos	Data
Construtor				Carteira		Início	Data
Alvará	N.º	Data	Processo	Topografia	Croquis alinhamento e nível		Data
	-614-	13-03-80	18937/80		Verificação de alinhamento e nível		/ /
	Paulo Antonelli	/ /	BM-20509		Resultado		/ /
Novo Alvará	N.º	Data	Processo	Baixa	Topografia		
	/ /	/ /			Pedido		Data
	/ /	/ /			Concessão		Habite-se

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

Figura 7 – Exemplo de ficha de obra disponível na intranet da PBH.

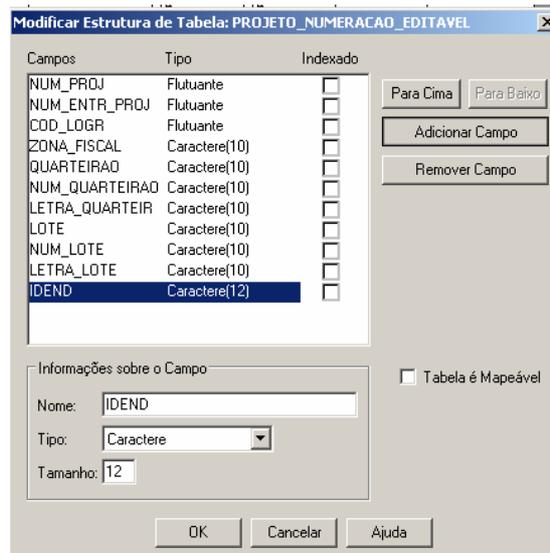
Antes das fichas serem georreferenciadas, foi necessária a tabulação dos dados (Tabela 1), onde foram listados os dados de seção, quarteirão, lote, rua e número de endereço. O processo utilizado para georreferenciar todos os dados de endereço oficial foi a geocodificação. Os dados necessários para o georreferenciamento são aqueles dos campos seção, número e letra do quarteirão e número e letra do lote.

Tabela 1 – Dados das fichas de obra disponíveis na intranet da PBH.

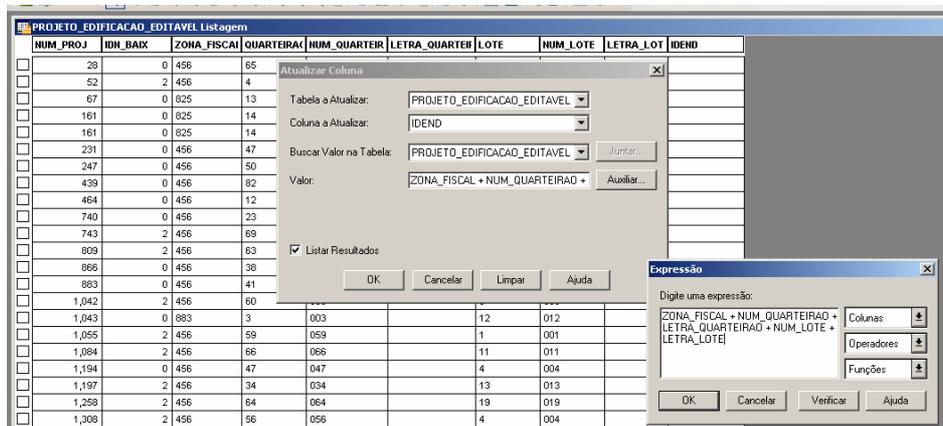
Secao	Número quarteirão	Letra quarteirão	Número lote	Letra lote	Número endereço	Rua / Avenida
caparaó	3		1		1185	presidente carlos luz
caparaó	3		8		90	barão de ibituruna
caparaó	3		9		90	barão de ibituruna
caparaó	3		17		150	psi
caparaó	3		18		150	psi
caparaó	3		19		150	psi
caparaó	5		1		100	rho
caparaó	7		9		95	um
caparaó	7		10		95	um
caparaó	7		11		95	um
caparaó	7		23		95	um
caparaó	7		24		95	um
caparaó	7		25		95	um
caparaó	9		18		200	delta
caparaó	9		27		215	sem nome
caparaó	10		1		171	lambda
caparaó	10		2		171	lambda
caparaó	10		3		171	lambda
caparaó	10		4		171	lambda
caparaó	10		5		171	lambda
caparaó	10		6		171	lambda
caparaó	10		7		171	lambda
caparaó	10		8		171	lambda
caparaó	10		9		171	lambda
caparaó	10		10		171	lambda
caparaó	10		11		171	lambda

Na geocodificação, o *software* identifica a posição dos endereços em função de uma chave em comum (Figura 8 e 9), o geocódigo, que é o mesmo que aparece nas duas tabelas (aquela 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 sequência são conferidos, para verificar se foram corretamente georreferenciados.



(a)



(b)

Figura 8 – (a) Criação de um campo denominado identificador (chave). Este campo reúne as informações de Zona Fiscal, Quarteirão e Lote (b).

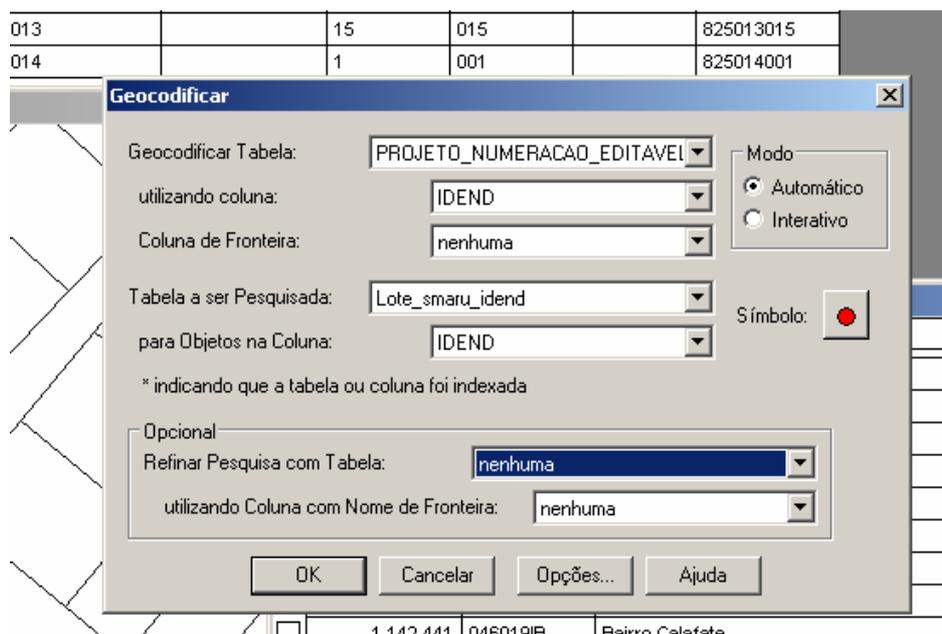


Figura 9 – Comando de geocodificação, através do campo IDEND (comum na tabela de projetos aprovados de edificação e lotes aprovados).

Após o georreferenciamento dos dados oficiais, 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;
- fonte do número do endereço (projeto aprovado de edificação, ficha de obra, lote aprovado, em caso de número provisório).

O resultado do georreferenciamento dos endereços oficiais pode ser observado no mapa da Figura 10.

## Endereços "oficiais" do Bairro Caparaó - Belo Horizonte

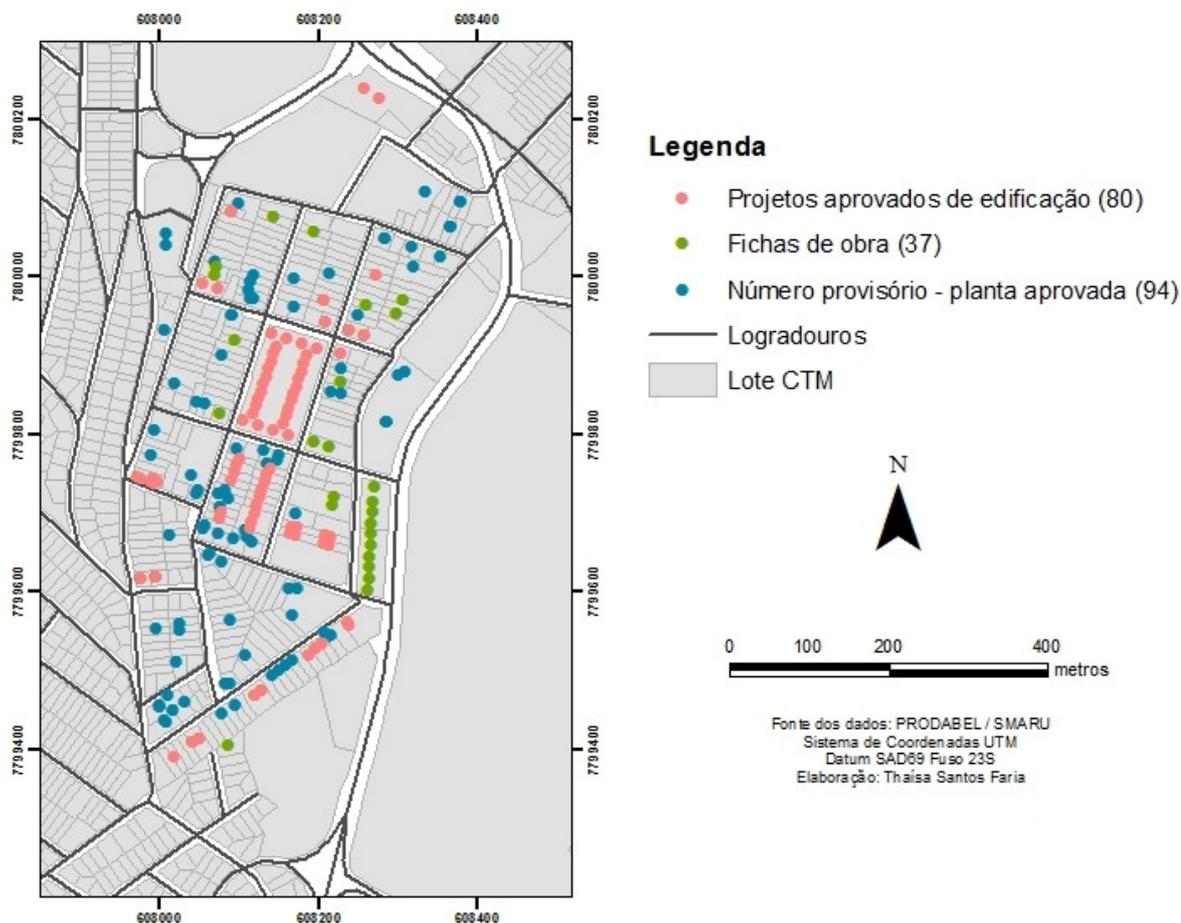


Figura 10 – Mapa com o resultado do georreferenciamento dos dados de endereçamento regularizados, classificados pela fonte do documento.

Eventuais endereços repetidos – situação que pode ocorrer, quando o projeto aprovado de edificação também possui uma ficha de obra e/ou um número provisório (recebido na aprovação do lote) – foram removidos da base de dados, bem como aqueles registros de endereço provisório igual a zero. Assim, os endereços provisórios e fichas de obra só devem permanecer na base de dados quando não houver, para o mesmo lote, projeto aprovado de edificação.

Assim, 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 de endereçamento real e oficial**

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

- endereço real (dados de campo atualizados);
- endereço oficial (dados de projetos aprovados de edificação, fichas de obra e lote aprovado).

Essa sobreposição é utilizada para poder avaliar qual número está mais próximo ordenamento da seqüência numérica do logradouro. Do mesmo modo, a análise contribui para que seja possível verificar se há uma correspondência ou semelhança entre os endereços oficiais e reais.

#### **4.5 Proposta de retificação dos endereços**

Nesta fase, algumas definições norteiam a proposta de retificação dos endereços:

- o objetivo da retificação é gerar uma base de dados georreferenciados única, ou seja, a retificação deve considerar tanto os endereços reais quanto os endereços oficiais, e não somente organizar ambos, mas propor um reordenamento dos endereços que unifique as informações, na medida do possível, reduzindo ao máximo o impacto na vida dos cidadãos.
- utilização da camada de lotes reais para reordenamento: os lotes aprovados nem sempre correspondem à realidade; deste modo, a camada de lotes do CTM é o que mais se aproxima da situação real, portanto, a utilização desta contribui para que não

haja lotes sem endereçamento ou lotes com mais de um endereço; isso garante ainda que mesmo os lotes não aprovados possam ter número de endereço;

- definição de apenas um número 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 possuem um número de endereço;
- quando não há adequação de nenhuma das fontes para o endereço, ou seja, não é possível a utilização de número de endereço do CTM, das fichas de obra, dos projetos aprovados de edificação ou dos números provisórios de planta aprovada, 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. Todos os demais, ou seja, aqueles que não receberem notificação, não terão seus endereços retificados, permanecerão com o endereço que já consta na entrada dos lotes.

Para a retificação, foram selecionados os logradouros que estão inteiramente contidos no bairro (através da ferramenta de consulta *SQL*).

No mapa da Figura 11 é apresentado o reordenamento dos logradouros inteiramente contidos no Bairro Caparaó.

## Proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó - Belo Horizonte

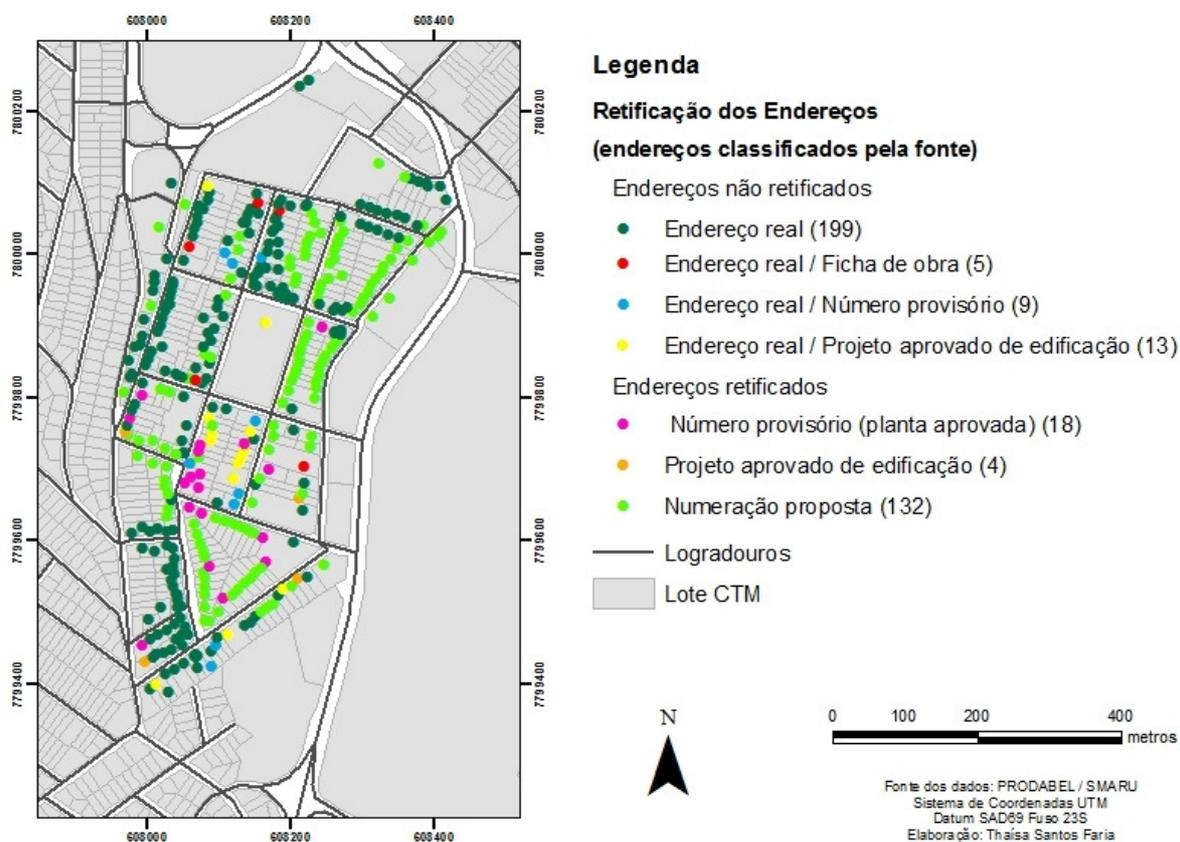


Figura 11 – Mapa com proposta de retificação dos endereços do Bairro Caparaó - BH.

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.

Um banco de dados único, estruturado e organizado facilita o gerenciamento da informação, uma vez que permite atualizações e manutenções constantes dos dados. Além disso, as técnicas e ferramentas de geoprocessamento facilitam o acesso e utilização dessa base em vários órgãos, através de uma rede que pode estar acessível em diferentes locais.

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.

Apesar de ter sido despendido um tempo considerável na utilização do *Street View* para identificação preliminar dos principais problemas na base de dados de endereço real, verificou-se que esta ferramenta pode auxiliar na etapa de campo, uma vez que facilita ao pesquisador a identificação dos locais por onde circula, por já ter se familiarizado com a área através das fotos. Assim, é recomendável que o mesmo pesquisador que for para um determinado bairro tenha tido contato com este através da ferramenta, para que tenha maior facilidade no reconhecimento da área.

No estudo de caso de Belo Horizonte, a utilização das imagens e fotos do *Street View* se justifica, pois elas são muito recentes (do ano de 2010), ou seja, é possível identificar as modificações surgidas na cidade em um período recente. Uma questão importante a ser avaliada é se fosse o contrário, ou seja, se as imagens fossem muito antigas. Nesta situação seria viável sua utilização? Assim, cabe ao pesquisador analisar se é eficiente a utilização da ferramenta nas situações em que as imagens das áreas estudadas são antigas.

Ainda sobre o estudo de caso, é importante apontar que, embora esta metodologia tenha adotado apenas um endereço por lote – pois a área escolhida para o teste da metodologia é predominantemente residencial e com maior parte da ocupação regularizada – deve-se avaliar a possibilidade de, em estudos futuros, utilizar mais de um endereço por lote, uma vez que é muito freqüente a divisão de economias (mais de um imóvel no mesmo lote), casas geminadas, entre outros.

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 quão diferente são as dimensões da cidade “real” e da cidade “oficial”. Isto também demonstra que a retificação apresenta a possibilidade de “oficialização” do CTM, uma vez que o reordenamento numérico que considere o endereçamento real – até porque o volume de dados reais é muito maior do que os dados oficiais – constitui-se num processo no qual o poder público assume que o CTM está, em muitos casos, correto.

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. Assim, podem ser elaborados aplicativos para verificação automática da seqüência crescente do ordenamento numérico, identificação de numeração repetida no mesmo logradouro, ou até mesmo verificação de numeração de lado par ou lado ímpar.

A utilização de dispositivos móveis como *tablets*, 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.

## 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](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. Dispões 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](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 ESTATÍSTICO (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/leiuso/lei-7166.htm>. Acesso em 23 de Outubro de 2011.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. 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-UFGM. 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.

**A APÊNDICE A – CONTROLE PARA AUXÍLIO NA CORREÇÃO DE CAMPO DA BASE DE ENDEREÇAMENTO.**

N.	Status		Descrição	Exemplos
	Sigla	Significado		
1	NO	Número novo	Situação em que o número não está na tabela de endereço, mas está visível no <i>Street View</i> .	Situação 1. O endereço não aparece na tabela endereço. Situação 2. O endereço que aparece na tabela endereço é diferente do endereço que é observado no <i>Street View</i> . Neste caso, pontuar duas vezes: um ponto com status NO e um ponto com status CA.
2	VA	Número validado	Situação em o número na tabela endereço é igual ao número no <i>Street View</i>	Endereço que está na tabela endereço é o mesmo endereço verificado no <i>Street View</i> .
3	EX	Número a excluir	Situação de áreas que foram desapropriadas	Casos em que se verifica que houve desapropriação, em função de alguma modificação da ocupação, obra, etc.
4a 4b	CA	Número ir a campo	Casos de dúvidas ou casos em que o número na tabela endereço está diferente do <i>Street View</i>	Dúvidas
5a 5b	MO	Número a mover	Situação em que o endereço está “deslocado”, tanto para o lote ao lado quanto para “fora” da quadra.	Situação 1. Número de endereço de um lote está deslocado para o lote vizinho. Situação 2. Número está fora da quadra, mas percebe-se claramente que isso ocorreu em função do recuo da mesma. Neste caso, deslocar o endereço para o interior do lote, caso seja verificado conforme <i>Street View</i> .
	IN	Número inexistente	Situação em que o número existe na tabela endereço e não existe no <i>Street View</i> .	Neste caso o endereço existe na tabela endereço, mas não foi encontrado no <i>Street View</i> , pois pode ter sido retirado.
7a 7b	DU	Número duplicado	Situação em que os números de endereços iguais porem códigos de logradouro diferentes. Nestas situações, um dos endereços poderá ser excluído.	Há dois números de endereço iguais no mesmo lote. No caso de lotes de esquina, verificar seqüência lógica da numeração nos dois logradouros, pois o número duplicado pode estar obedecendo a lógica de ambos.
8	LI	Número fora do	Situação em que o número está fora do limite de Belo Horizonte, mas o lote ao qual se refere está	Nestes casos, o número de endereço pode ser “movido” para “dentro” do limite municipal. Se o lote está

		limite municipal	parcialmente dentro do município de BH.	totalmente fora do limite de BH, este número poderá ser excluído.
9	FA	Número em favela	Situações em que o número de endereço da tabela endereço pode estar “fora” do lote, pois se trata de áreas que foram invadidas, mas estão ajustados na quadra.	Situação semelhante ao número a mover, mas estes casos ocorrem em limite de vila.
10	LO	Número no logradouro	Situações em que o número de endereço da tabela endereço pode estar “fora” do lote, pois se trata de áreas que foram invadidas, e ainda estão desajustados da quadra	Situação semelhante ao número a mover.
11	ID	Número não identificado	Situação na qual o endereço da tabela endereço não foi possível de ser identificado no <i>Street View</i> .	Número aparece distorcido na imagem, ou algum objeto que impeça a visualização do mesmo
12	CR	Criar endereço	Situação na qual é possível observar na imagem do Google Earth que houve surgimento de edificação no local que anteriormente era um lote vago.	Na ortofoto não é possível identificar a edificação ou então estava em construção, enquanto na imagem do <i>Street View</i> já se observa a edificação no lote e a numeração.

# A1 Exemplo 1



## A2 Exemplo 2



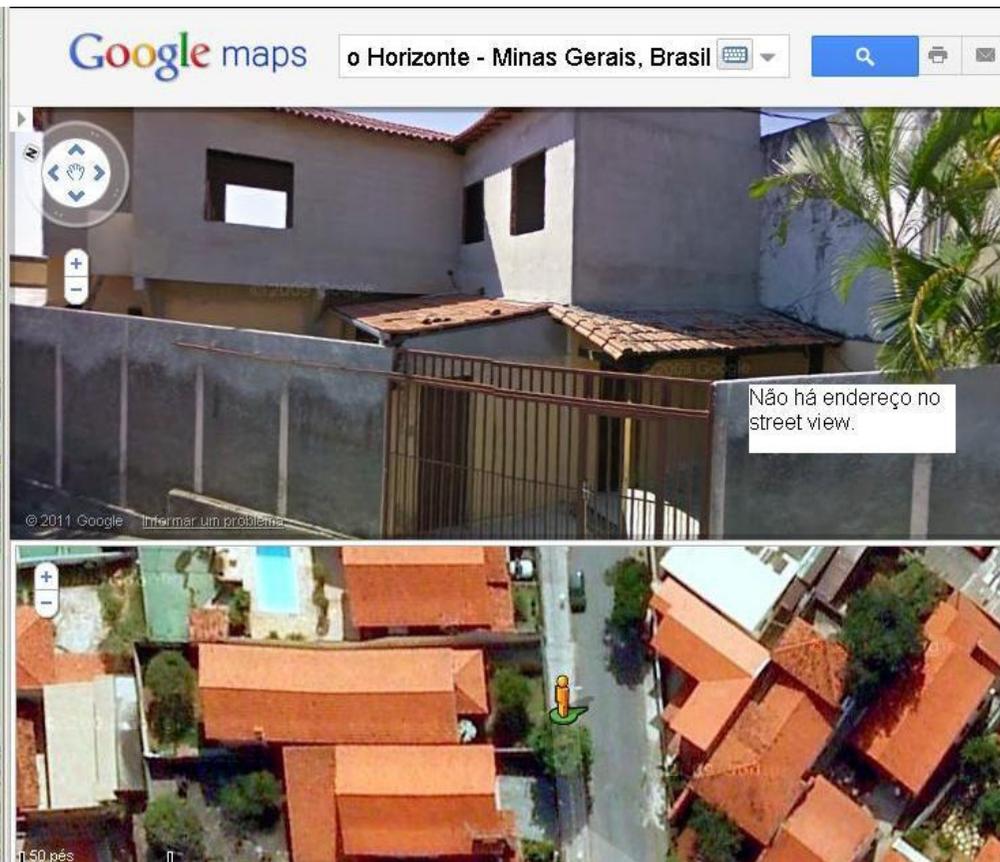
### A3 Exemplo 3



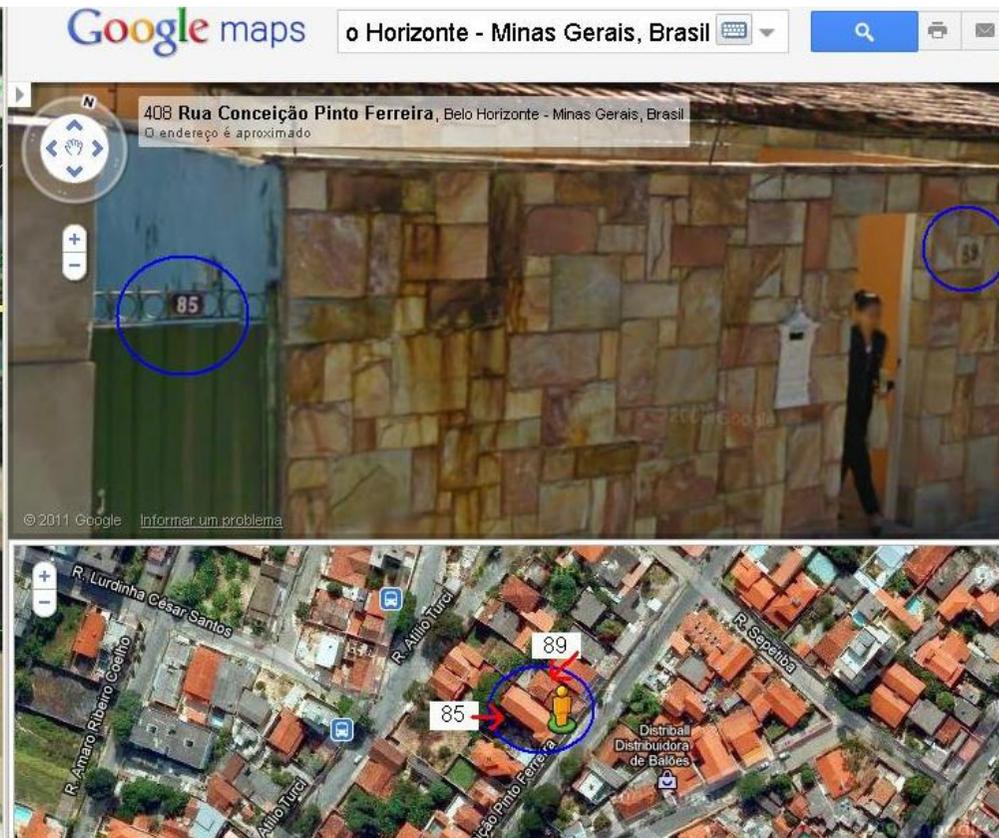
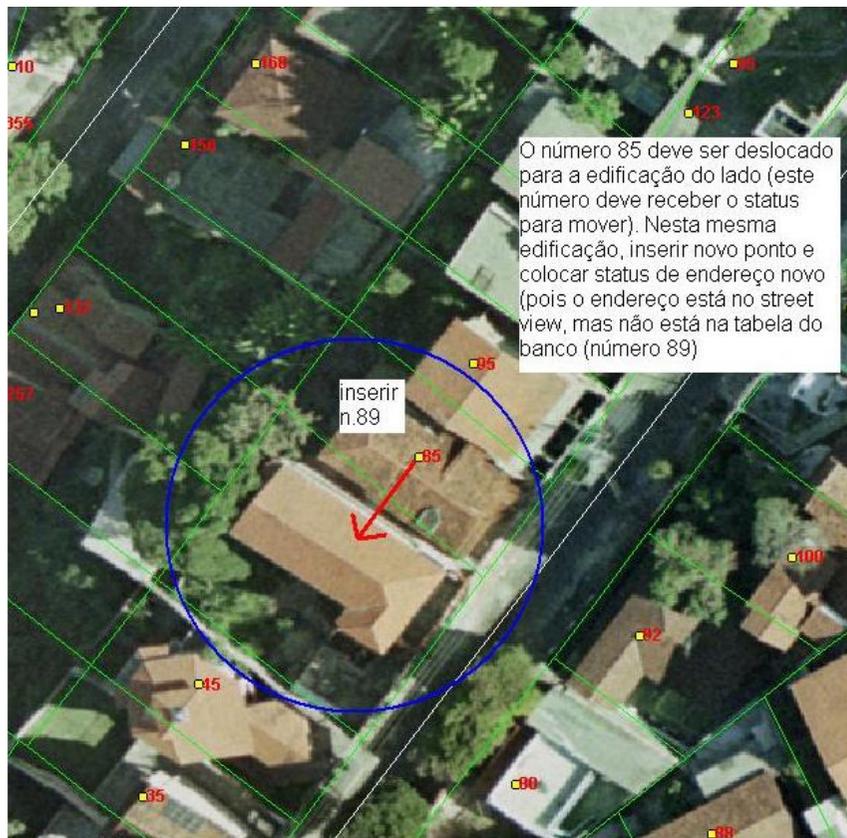
A4 Exemplo 4a (Não há visão do *Street View* para a rua)



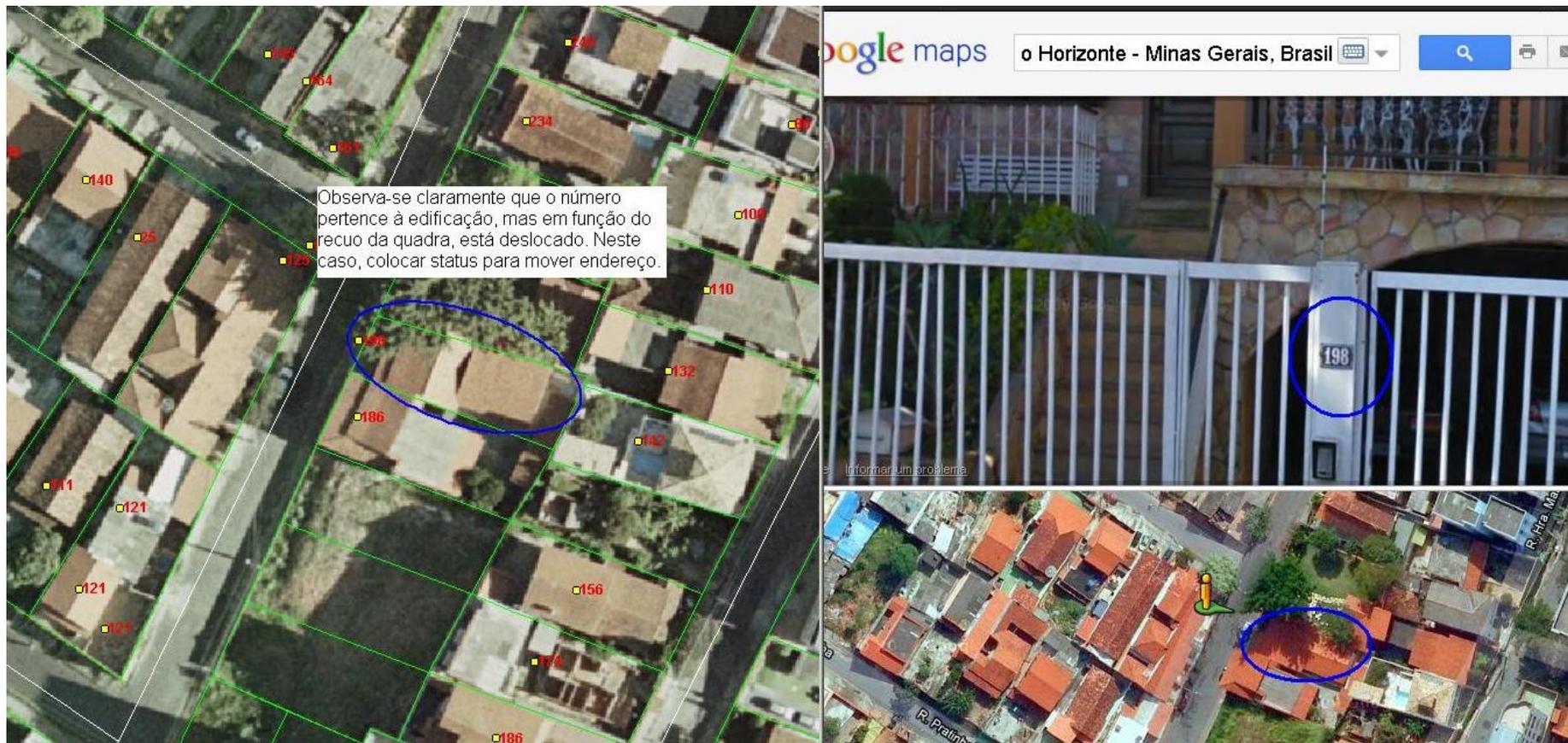
A5 Exemplo 4b (não há referências do endereço)



## A6 Exemplo 5a (deslocar endereço para o lote vizinho)



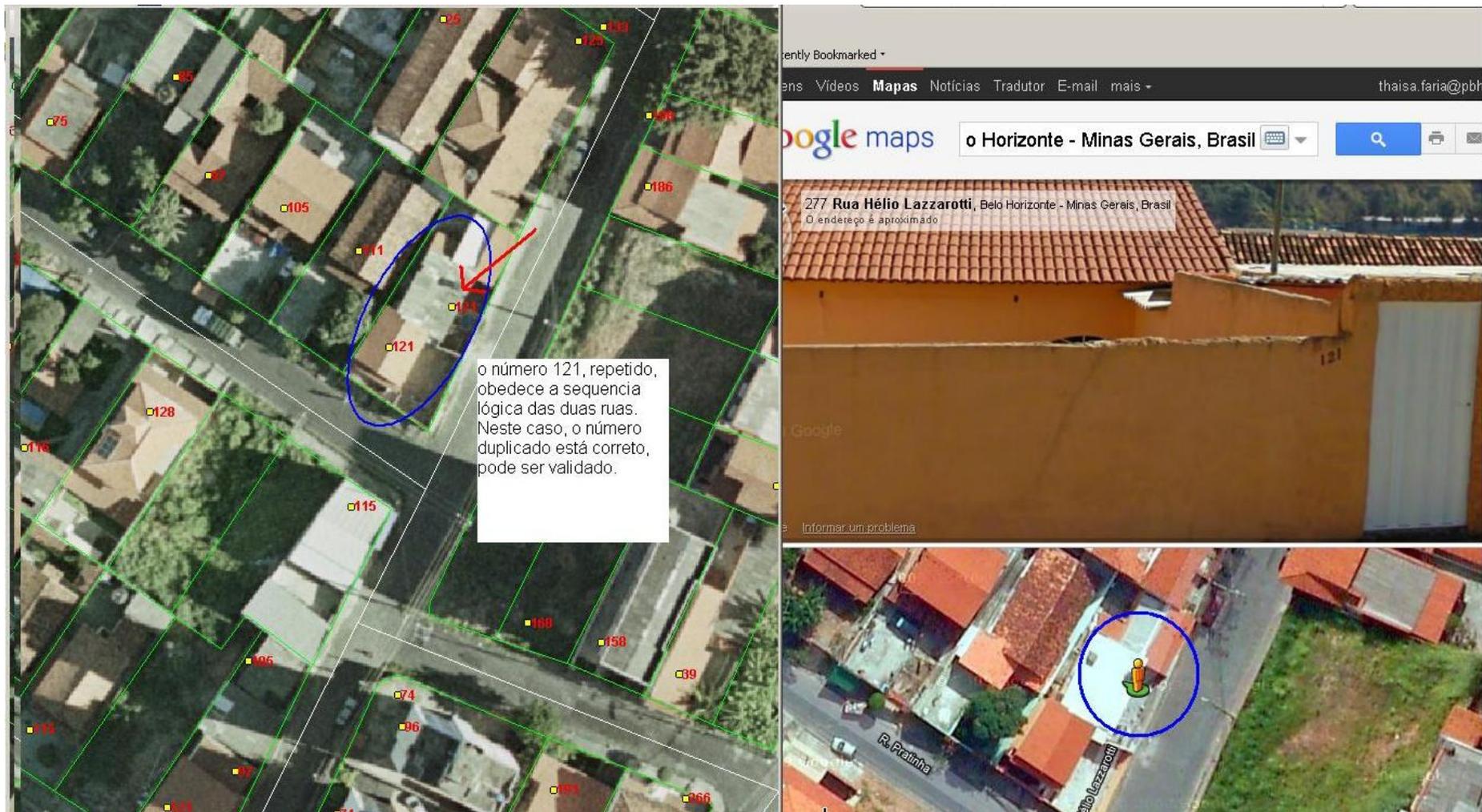
A7 Exemplo 5b (deslocar endereço para interior do lote)



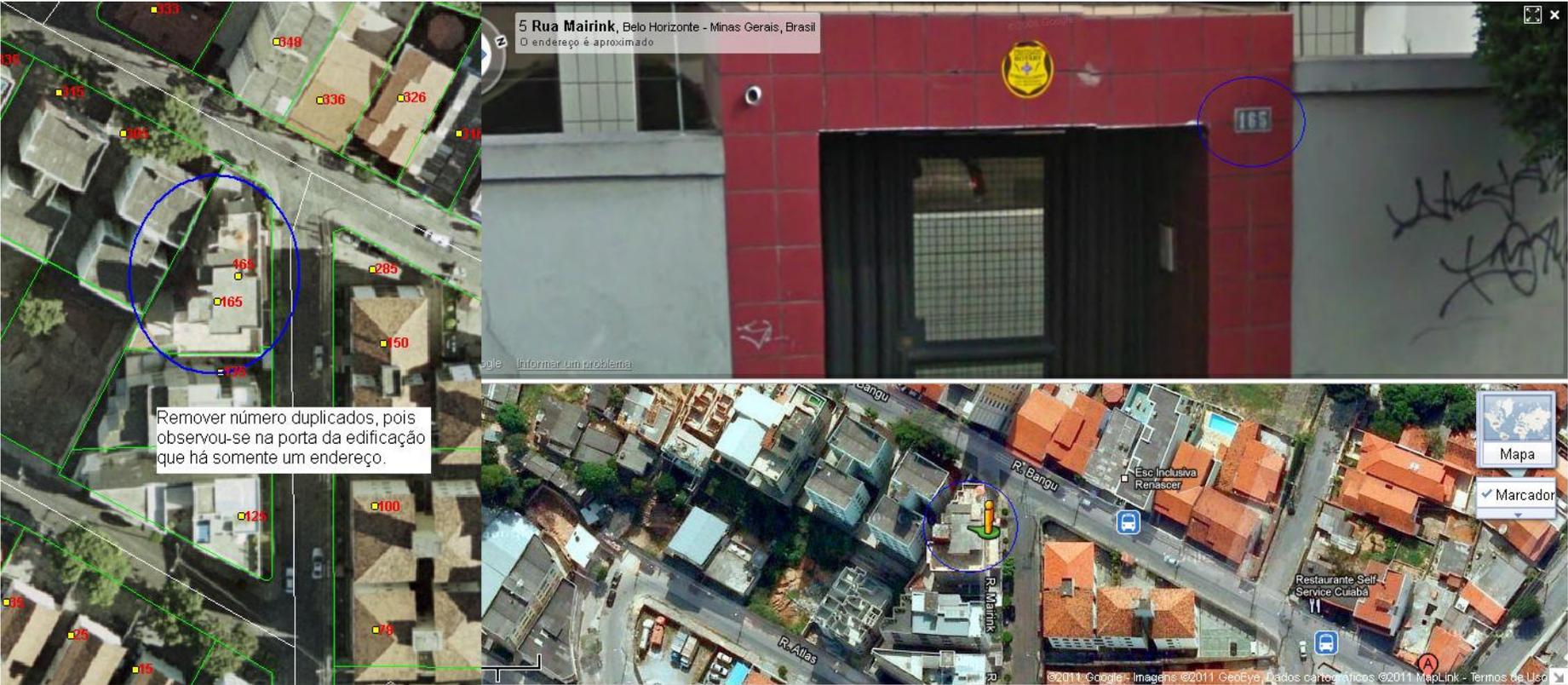
### A8 Exemplo 6 (endereço inexistente)



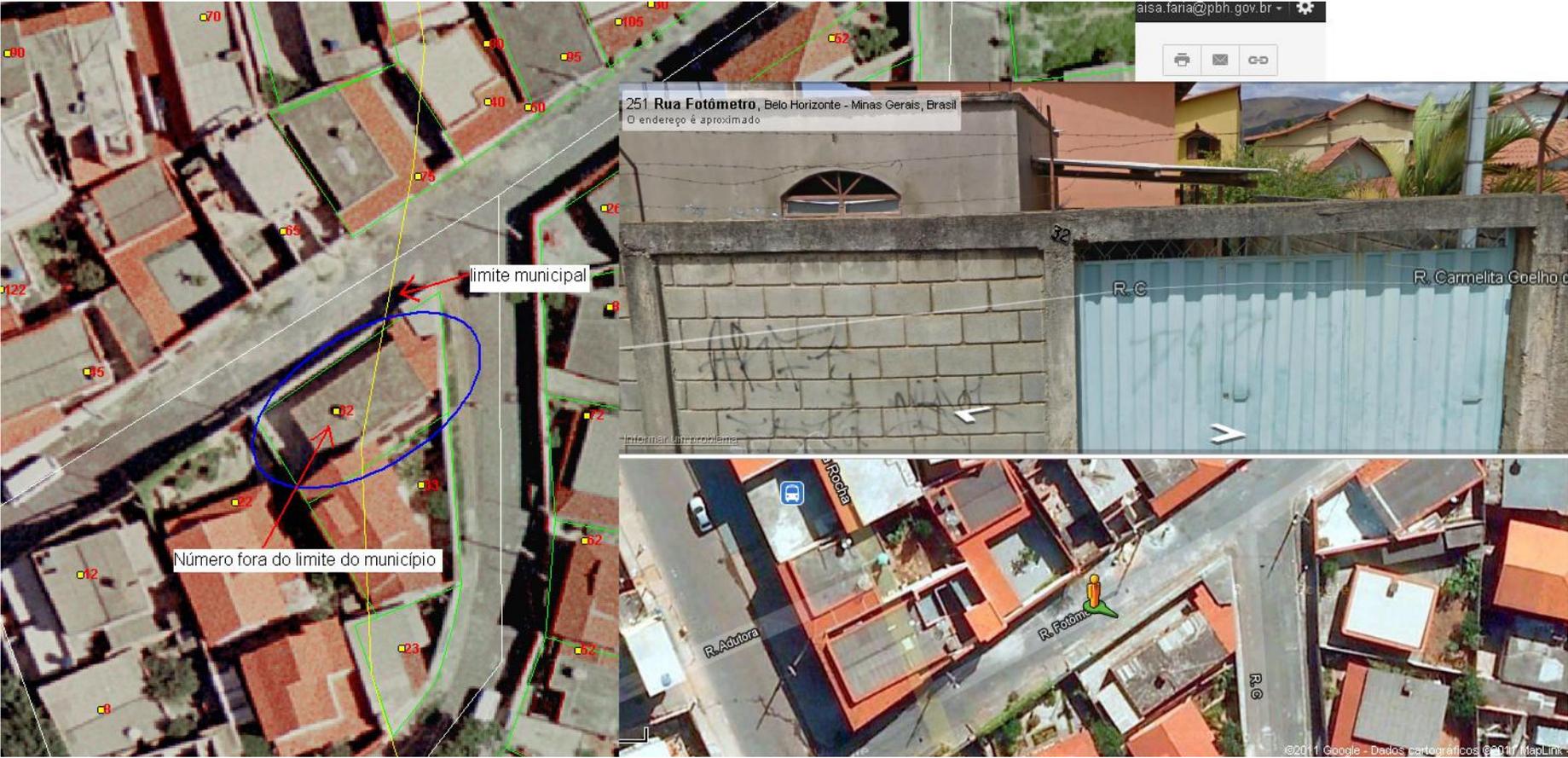
A9 Exemplo 7a (número duplicado, mas obedece regra sequencial dos logradouros)



A10 Exemplo 7b (número duplicado mas não apresenta lógica com a seqüência de endereços do logradouro)



A11 Exemplo 8 (fora do limite do município)



A12 Exemplo 9 (Número em favela)



A13 Exemplo 10 (Número no logradouro)



A14 Exemplo 11 (número não identificado na foto do *Street View*)



A15 Exemplo 12 (criar endereço em função de surgimento de nova edificação)

