

**ANÁLISE TÉCNICA DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS  
ORIGINÁRIAS DE MAPEAMENTOS COLABORATIVOS: UM  
ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE GUANAMBI – BA**

*TECHNICAL ANALYSIS OF CARTOGRAPHIC PRODUCTS  
ORIGINATING IN MAPPINGS COLLABORATIVE: A CASE STUDY OF  
CITY GUANAMBI (BA)*

**Carlos Magno Santos Clemente<sup>1</sup>  
Deborah Marques Pereira<sup>1</sup>  
Luciene Rodrigues Queiroz<sup>1</sup>  
Erikson Matos Domingues<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Faculdade Guanambi – FG  
Observatório FG do Semiárido Nordeste**

carlosclemente.fg@gmail.com; deborah.mp.fg@gmail.com, lufelizrf@hotmail.com  
erikson\_gbi@hotmail.com

**RESUMO**

Os mapas colaborativos são procedimentos técnicos construídos através de uma coletividade de colaboradores e usuários dentro de um ambiente virtual. Um bom exemplo é o projeto Open Street Map. (OSM), que é um sistema de web com mapas livres e teve como mentor Steve Coast. Com isso, objetivou-se com a pesquisa verificar a viabilidade da utilização de bases cartográficas oriundas de mapas colaborativos OSM. A área de estudo foi à cidade de Guanambi (BA), situada no semiárido baiano. As técnicas empregadas foram o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica (SIG). O produto orbital utilizado foi à imagem de satélite de alta resolução Geoeye (05/08/2014). A base cartográfica usada foi do projeto OSM (03/03/2015), com representação dos equipamentos público/privados e logradouros da cidade de Guanambi. Para visualização das fachadas foi usado o *Google Street View*. Para validação dos dados foram realizados trabalhos de campo na cidade de Guanambi/BA. Foram analisados 1.258 segmentos logradouros existentes na cidade de Guanambi (BA) e 438 pontos os equipamentos públicos e privados, sendo 221 novos pontos de equipamentos urbanos e a correção de 359 logradouros. Os equipamentos públicos e privados apresentaram-se consistente, porém os logradouros, para análises mais complexas é preciso uma avaliação previa.

**Palavras – chave:** Espaço Urbano; Geotecnologias; Open Street Map.

**ABSTRACT**

Collaborative maps are technical procedures built by a community of developers and users within a virtual environment. Example is the Open Street Map project. (OSM), which is a web system with free maps and was mentored by Steve Coast. The objective of the research to determine the viability of using cartographic databases derived from collaborative OSM maps. A área de estudo foi à cidade de Guanambi (BA), situada no semiárido baiano. The techniques employed were as remote sensing and Geographic

Information System (GIS). The orbital product used was the satellite image of High Resolution Geosy (05/08/2014). The basemap used was the OSM project (03/03/2015), with representation of the buildings features public / private and streets of the city of Guanambi. For viewing the fronts of buildings Google Street View was used. To validate the data were carried out field work in the city of Guanambi / BA. We analyzed 1,258 existing arruamentos segments in the city of Guanambi (BA) and 438 points public and private buildings, with 221 new points of public and private buildings and the repair of 359 streets. The public and private buildings had to be consistent, but the streets for more complex analysis is accurate an assessment provided.

**Keywords:** Urban Space; geotechnology; Open Street Map.

## INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos desenvolveram recursos técnicos para a modernização da cartografia clássica. Com isso, a conciliação do hardware, software e peopleware foram dos elementos relevantes para o desenvolvimento de técnicas de análises espaciais, como as geotecnologias (ROSA, 2005).

Outro fator foram os progressos significativos para a inter-relação da computação em nuvens e as geotecnologias. Sendo que, a computação em nuvens tem proporcionado progressos significativos no acesso e transferências de informações de maneira rápida através de redes, servidores, armazenamentos, aplicativos e serviços (YANG et al., 2011).

Desse modo, a cartografia multimídia difundiu as tecnologias associadas aos mapas digitais e ao banco de dados para armazenamento de informações alfanuméricas. No entanto, este tipo de cartografia combinou também outros meios de comunicação como os mapas digitais, o que possibilitou as representações mais dinâmicas do mundo (CASTRO, 2011). Outro aspecto é a popularização dos instrumentos como sistema de posicionamento global e o Geoprocessamento, que ofereceram ao cidadão maiores acessos às informações espaciais (HIRATA, 2013).

O mapeamento colaborativo enquadra nessa conjuntura, pois são procedimentos técnicos construídos através de uma coletividade de cooperadores e usuários dentro de um ambiente virtual. Sendo que, a sua utilização depende de cada usuário, pois variadas aplicações são associadas às informações para o aproveitamento dos setores públicos, complementos de notícias jornalísticas, locomoções, compras, trabalhos científicos e dentro outras finalidades (ENOMOTO & LIMA, 2007).

Para tanto, um bom exemplo é o projeto Open Street Map - OSM, que é um sistema de web com mapas livres e teve como mentor Steve Coast. O projeto OSM tem como cerne a constituição de produtos cartográficos gerados por voluntários através do

conceito colaborativo no qual o colaborador obtém os dados com receptores GPS, imagens de satélites, entre outros e transportam para a base de informações do projeto OSM. Em virtude disso, esses dados são disponibilizados para diversos usuários que podem editar e disponibilizar a sua visualização para outros usuários (SOUZA & FIRKOWSKI, 2012).

O banco de dados do sistema web do projeto OSM tem aproximadamente conta 2.080.404 de usuários cadastrados e 4,6 bilhões de pontos de GPS (OPEN STREET MAP - OSM, 2015). Nesse contexto, percebe-se a maturidade do projeto em relação ao número de usuários atingidos e a sua abrangência global em virtude a quantidade de pontos adquiridos.

No caso do Brasil, iniciativas para mapeamentos colaborativos são evidenciadas, um bom exemplo é o projeto Tracksource que tem como intuito a obtenção de dados para contribuição em análises do fenômeno transporte (LIMA, et al, 2009).

Com isso, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a base cartográfica disponibilizada pelo projeto OSM da cidade de Guanambi (BA), semiárido baiano. Em específico, avaliara viabilidade da utilização dos produtos da plataforma OSM.

## **METODOLOGIA**

A área do estudo é o espaço urbano de Guanambi (BA), que se localiza entre as coordenadas geográficas 42°44'45" O, 14°14'57" S; e 42°48'41" O, 14°11'40" S situado no semiárido baiano (Figura 1). Sendo que, apresenta uma área territorial municipal de 1.272,367 Km<sup>2</sup> com densidade demográfica de 60,80 hab./Km<sup>2</sup> (IBGE). A Figura 01 apresenta a localização da cidade e município de Guanambi (BA).

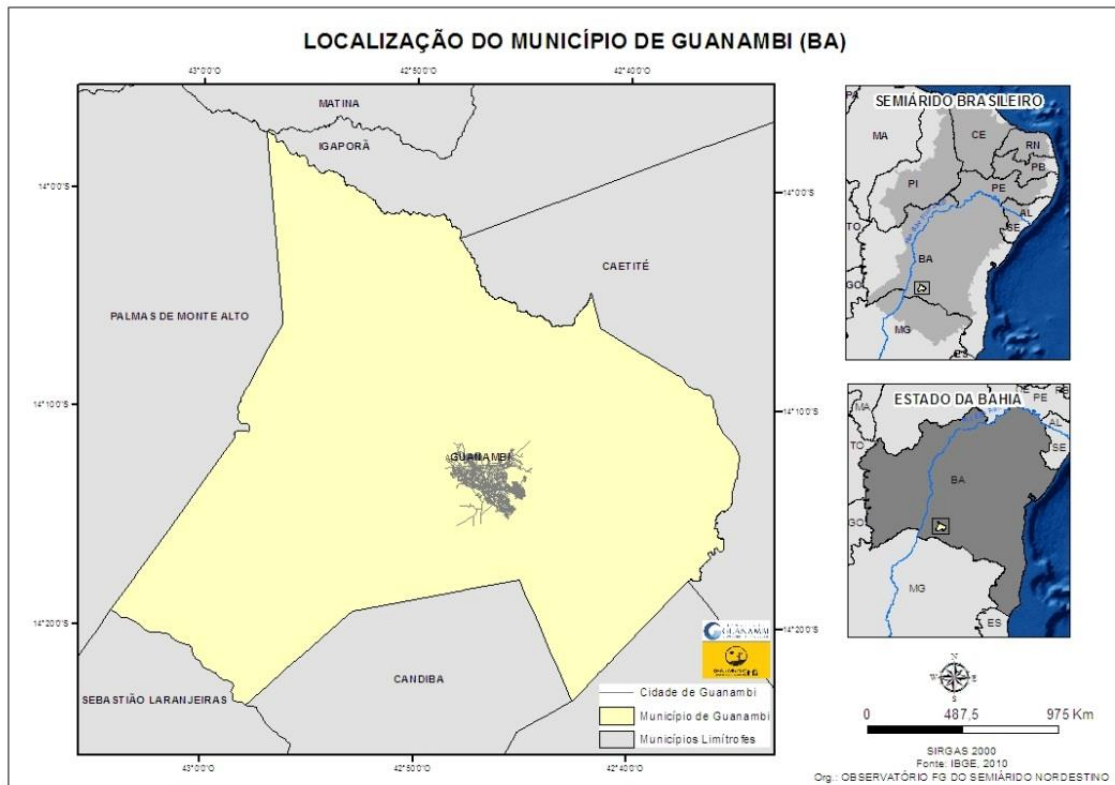


Figura 01 – Localização do município de Guanambi (BA)

Fonte: IBGE, 2010

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2016

Foram utilizadas como técnicas de análises espaciais o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Informação Geográfica – SIG para a fotointerpretação, organização e análise e representação dos dados cartográficos.

Desse modo, utilizou como produto orbital a imagem de satélite de alta resolução Geoeye de 05 de agosto de 2014. No tratamento da imagem Geoeye foi aplicada o realce com o equilíbrio da matriz (tonalidade), saturação (contraste) e intensidade (brilho). Além disso, para a correção geométrica, foram utilizados os parâmetros do Rational Polynomial Coefficients – RPC para posteriormente realizar o processo de ortorretificação. Assim, foi realizada a relação entre os parâmetros tridimensionais do Modelo Digital de Elevação - MDE com informações do modelo físico do sensor (HU et al. 2004; PISANI, et al. 2015). A Figura 02 representa a imagem de satélite de alta resolução da cidade de Guanambi (BA).



Figura 02 – Carta imagem da cidade de Guanambi (BA)

Fonte: Imagem, Geoeye, 2014

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2016

As bases cartográficas vetoriais são oriundas do projeto Open Street Map (OSM) de 03 de Maio de 2015. Os dados georreferenciados representam os equipamentos públicos, privados (pontos) e logradouros (linhas) da cidade de Guanambi (BA).

Além disso, para visualização das fachadas dos equipamentos públicos e privados foi usado o Street View. E para a validação dos dados foram executados trabalhos de campo na área urbana de Guanambi (BA).

Para organização do banco de dados e apresentação das informações foram definidas terminologias para os equipamentos públicos e privados e os logradouros. Para o primeiro foi organizado da seguinte forma: erros de deslocamentos, erros de deslocamentos e de nomenclatura, erros de nomenclatura, pontos inconsistentes, pontos consistentes e novos pontos. Em relação aos logradouros foram definidos os seguintes parâmetros: sem identificação, segmentos consistentes, erro de deslocamento, erro de deslocamento e nomenclatura, erro de nomenclatura e novo segmento.

Para obtenção dos novos pontos dos equipamentos públicos e privados foram analisadas as edificações no entorno dos pontos da base OSM. Os artifícios utilizados foram o Street View e validações de campo. E a terminologia “sem identificação” refere-

se a não identificação nos recursos utilizados (Base cartográfica OSM, base cartográfica da prefeitura, StreeView e trabalho de campo).

Em relação à verificação dos nomes das ruas, avenidas, travessas, praças e novos segmentos foram utilizadas as informações da base cartográfica da Prefeitura Municipal de Guanambi (secretária Municipal de Infraestrutura, departamento de engenharia) do ano de 2013, esse que foi sobreposta na imagem de satélite de alta resolução Geoeye.

O software utilizado para os procedimentos operacionais e representação das informações através de mapas e gráficos foi o ArcGIS 10.2.2.1

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os mapas colaborativos têm como ideia central as análises dos usuários a partir dos ambientes vividos ou conhecidos no espaço geográfico. Assim, esses projetos destacam a relação entre as pessoas com os lugares (RIBEIRO & LIMA, 2011). Além disso, outra característica dos projetos colaborativos é que qualquer pessoa pode participar com a identificação de temas, lugares, roteiros oriundos de GPS, imagens de satélites e informações cartográficas armazenadas em dispositivos móveis (OPEN STREET MAP - OSM, 2015).

No caso da cidade de Guanambi (BA), a presente pesquisa avaliou, inicialmente, equipamentos públicos e privados. Assevera-se, que os bens públicos e privados são equipamentos urbanos importantes para o funcionamento de uma cidade, sendo de utilidade pública e introduzidos pelo poder público em áreas urbanas em conformidade com o planejamento da cidade estabelecido para cada região (ABNT, 1986).

Nessa conjuntura, foram avaliados os equipamentos públicos e privados da cidade de Guanambi (BA) em relação à localização, nomenclatura, consistência e inconsistência dos pontos georreferenciados. Desse modo, dos 438 pontos mapeados na pesquisa cidade de Guanambi, 221 foram novos pontos, 138 erros decorrentes de localização do ponto em relação à imagem Geoeye, 22 erros de deslocamento e nomenclatura, 2 erros de nomenclatura e 9 pontos inconsistentes. Os pontos inconsistentes são os que não atenderam nenhum critério metodológico (nomenclatura, deslocamento e identificação no campo). Vale ressaltar que 46 pontos foram consistentes, ou seja, não apresentou erros (Tabela 01).

---

<sup>1</sup> Software licenciado pela Faculdade Guanambi – FG.

TABELA 1 – EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS DE GUANAMBI (BA)

<b>Descrição</b>	<b>Número de pontos</b>
Novos pontos	221
Erros de deslocamentos	138
Pontos consistentes	46
Erros de deslocamentos e de nomenclatura	22
Pontos inconsistentes	9
Erros de nomenclatura	2

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2015.

Os erros de deslocamento foram os que tiveram maiores ajustes do total de pontos da base OSM. Os erros de posicionamentos geralmente são provocados por problemas relacionados à configuração do sistema de referência, a conversão de dados vetoriais e pelos desvios no traçado da geometria do desenho (INUI, 2006). Além disso, a metodologia dos mapas colaborativos não apresenta como pré-requisito sistema de localização com alta precisão. Assim, as marcações dos pontos pelos voluntários do OSM são através do GPS de navegação em aparelhos portáteis, dos localizadores de celulares, mapas de terrenos, entre outros.

Nesse contexto, a presente pesquisa observou 138 erros em relação às diferenças de posicionamentos da base OSM em relação à imagem de alta resolução Geoeye, com a variação entre 3 a 5 metros de distância das edificações. Vale ressaltar que apesar dos deslocamentos, não ocorreram confusões proeminentes no chaveamento dos pontos mapeados pelo OSM com a verificação através fotointerpretação na imagem do satélite Geoeye, do Street View, e trabalhos de campo. Assim, a presente pesquisa ressalta a utilidade dos dados do OSM, equipamentos públicos e privados, para outros mapeamentos acadêmicos e urbanos.

Percebe-se uma concentração de pontos mapeados pelo projeto OSM na área central da cidade de Guanambi (BA), principalmente na avenida central, Barão do Rio Branco. Na avenida configura-se local de entretenimento da cidade com a concentração de comércios e serviços. Outro aspecto notado foi agrupamento de novos pontos na porção noroeste da cidade, em específico, nas avenidas Durval de Souza Lima e Petrônio Portela (região conhecida como Alvorada). Na porção, geograficamente periférica da cidade, apresentam concentrações de comércios, serviços e entretenimento.

As concentrações de comércios, serviços e entretenimento na porção noroeste da cidade de Guanambi, são indicações de um subcentro urbano. De acordo com Corrêa (1995), o fenômeno da descentralização torna-se o espaço urbano mais complexo com núcleos secundários. Assim, nas imediações das avenidas Durval de Souza Lima e a Petrônio Portela (região conhecida como Alvorada) características do subcentro são evidenciados. Um subcentro com impactos no bairro e com a localização de comércios nas esquinas (CORRÊA, 1995; BERRY, 1971). As descentralizações influenciam no cotidiano das populações, pois a economia no deslocamento urbano é um atributo relevante para os cidadãos (CORRÊA, 1995). A Figura 03 apresenta um trecho da avenida Petrônio Portela.



Figura 03 – Trecho da Avenida Petrônio Portela, Guanambi (BA).

Fonte: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2016.

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2016.

Nesse contexto, a concentração de comércios, serviços e entretenimentos contribuem para indicação geográfica através do mapeamento voluntario do OSM. Outros estudos já demonstraram a robustez dos produtos vinculados aos mapeamentos colaborativos, como alerta Lima et al (2009) ao evidenciar a eficiência dos dados de mapeamentos colaborativos. A Figura 04 apresenta a distribuição dos equipamentos públicos e privados após as correções na base de dados OSM.



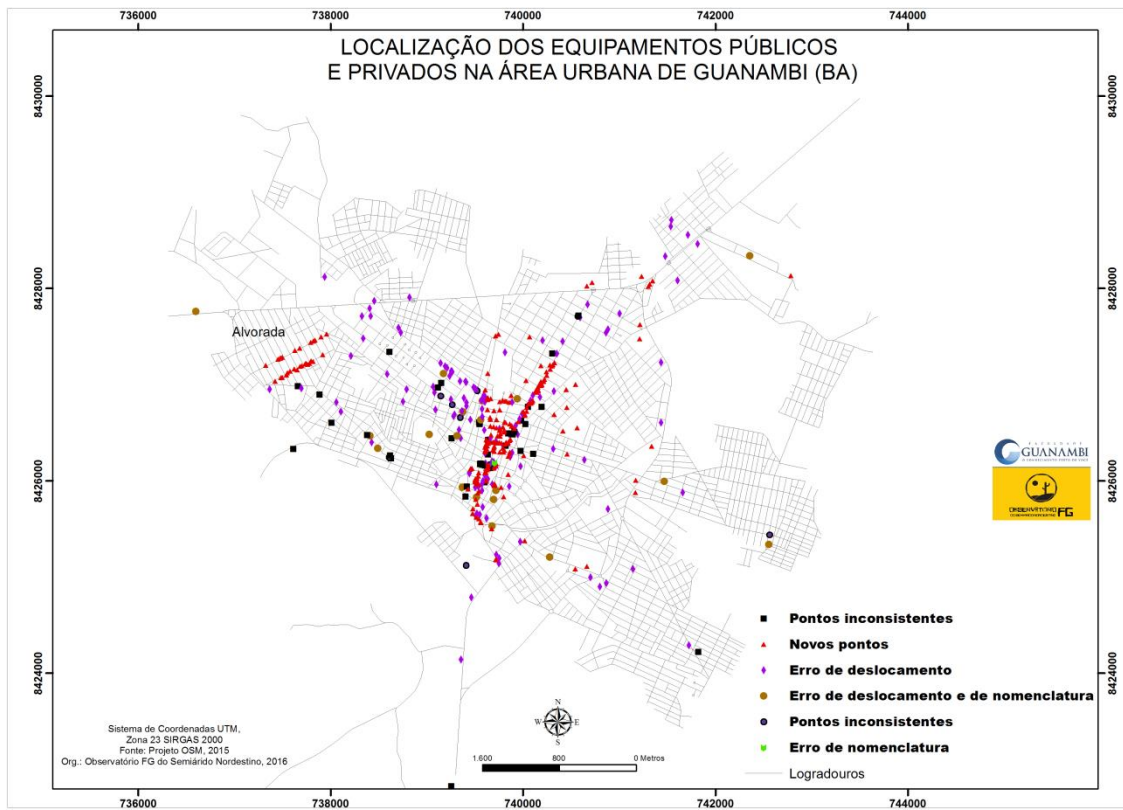


Figura 04 – Localização dos equipamentos públicos e privados na área urbana de Guanambi (BA)

Fonte: Base OSM/Observatório FG do Semiárido Nordeste

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2015.

Além disso, a presente pesquisa verificou os segmentos de linhas dos logradouros existentes na área urbana de Guanambi (BA) disponibilizado pelo projeto OSM. Para os ajustamentos dos segmentos de linhas foram considerados as centralidades das ruas em relação à imagem do satélite Geoeye e as nomenclaturas da base cartográfica oficial da Prefeitura Municipal de Guanambi (BA).

Para tanto, os logradouros foram representados por ruas, avenidas, travessas e entre outras redes de infraestrutura. Os logradouros se configuram como uma interação entre as atividades habituais desenvolvidas por uma cidade, ou seja, o espaço do convívio público entre as pessoas enquanto estrutura espacial e arcabouço simbólico da escala local (BRAGA, 2006).

Nesse contexto, foram analisados 1.258 segmentos de linhas, com nomes de avenidas, travessas e ruas da cidade de Guanambi (BA), sendo 66 sem identificação (Base cartográfica OSM, base cartográfica da prefeitura, StreetView e trabalho de campo), 137 erro de nomenclatura, 154 segmentos consistentes, 254 erro de

deslocamento e nomenclatura, 288 erro de deslocamento e 59 novos segmentos. Ainda foi detectado um total de 288 erros de deslocamento e 254 erros de deslocamento e nomenclatura(Tabela 02).

A ampla variação das denominações dos logradouros, maiores quantidades de segmentos, a escassez da popularização dos nomes oficiais das ruas, travessas e avenidas elevam os erros de nomenclatura na base cartográfica OSM. Portanto, a pesquisa aconselha uma avaliação antecipada da base OSM para utilização de análises mais complexas com a utilização de rotinas em banco de dados.

TABELA 2 – DESCRIÇÃO DA ANÁLISE DOS LOGRADOUROS DA BASE CARTOGRÁFICA OSM.

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
Sem identificação	66
Segmentos consistentes	154
Erro de deslocamento	288
Erro de deslocamento e nomenclatura	254
Erro de nomenclatura	137
Novo segmento	359

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2015.

Ao analisar a espacialização dos logradouros foram notados que os erros de deslocamento foram mais evidentes em segmentos maiores, principalmente nas principais avenidas (Avenidas: Nilo Coelho, Presidente Castelo Branco, Tiradentes, Prefeito José Neves e Governador Valdir Pires) da cidade. Em relação aos erros de deslocamento e nomenclatura foram identificados nas regiões com maiores vazios urbanos, principalmente a leste da cidade de Guanambi (BA). A região leste apresenta-se urbanização em curso, o que dificulta a popularização dos nomes das ruas, avenidas e travessas. Isso causa maiores erros nos segmentos dessa área da cidade. Já os segmentos consistentes localizam-se nas áreas com elevada densidade de edificações, exemplos, a área central e o bairro São Francisco. A Figura 05 apresenta a espacialização da análise logradouros na cidade de Guanambi (BA).

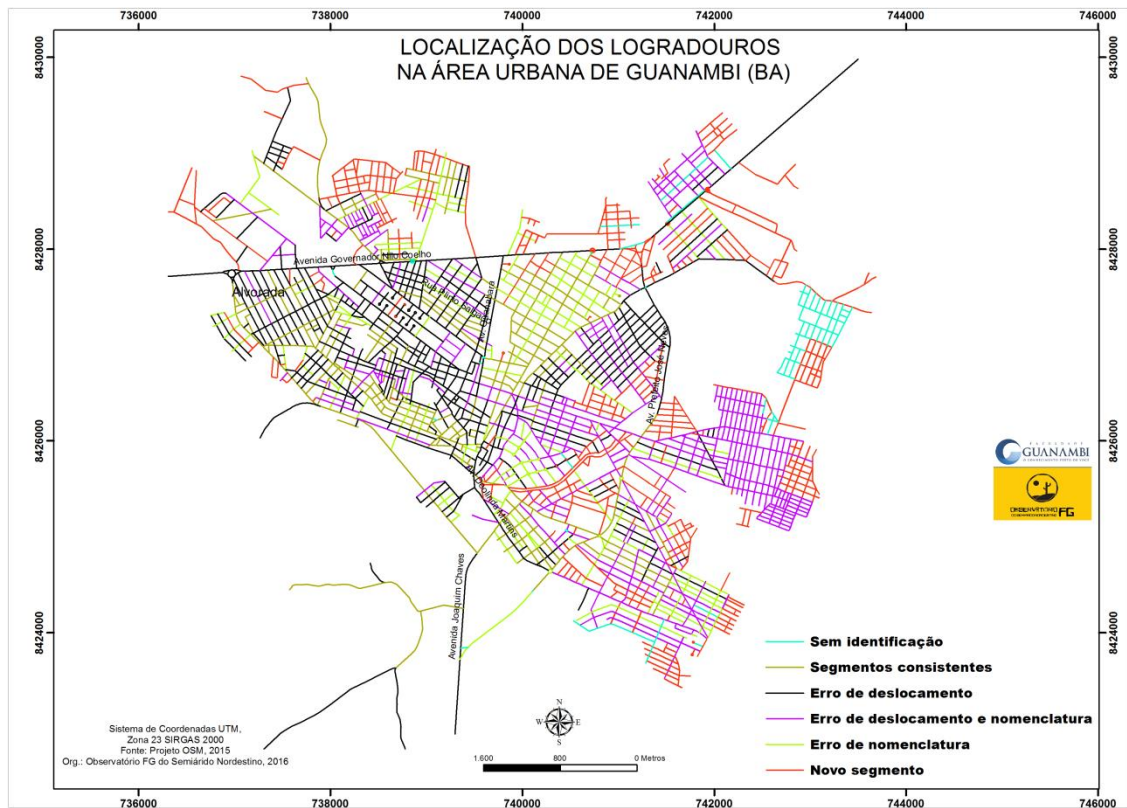


Figura 05 – Localização dos logradouros na área urbana de Guanambi (BA)

Fonte: Base OSM/Observatório FG do Semiárido Nordeste

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordeste, 2016.

Apesar da detecção do elevado número de deslocamentos, isso não prejudicou o chaveamento entre imagem de satélite, base cartográfica da Prefeitura de Guanambi e base OSM. A Figura 06 apresenta o deslocamento em relação à imagem do satélite Geoye do ano de 2014.



Figura 06 – Comparação dos logradouros antes e depois do ajuste espacial

Fonte: Imagem Geoeye, 2014; Base OSM, 2015;

Base cartográfica do Observatório FG do Semiárido Nordestino, 2015

Org.: Observatório FG do Semiárido Nordestino, 2015.

Desse modo, percebe-se que os mapeamentos colaborativos se tornam instrumentos importantes, pois facilita o acesso as informações sobre o espaço geográfico. Vale ressaltar que os mapeamentos colaborativos podem contribuir com políticas públicas em áreas urbanas. Como o caso do Hirata et al (2013), que analisa conceitualmente possibilidades de metodologias eficazes para o mapeamento colaborativo dos pontos alagados na cidade de São Paulo.

Com isso, diante a viabilidade de utilização dos dados oriundos da base cartográfica OSM, pretende-se realizar o usos produtos cartográficos ajustados na presente pesquisa em outras pesquisas envolvendo o espaço urbano de Guanambi (BA).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em foco teve como desígnio avaliar os produtos oriundos da base da cidade de Guanambi (BA). Apesar dos erros de deslocamento e nomenclatura a base cartográfica do projeto OSM, os produtos são instrumentos importante para popularização das informações do espaço geográfico. Também, vale ressaltar a contribuição da ferramenta streetview, que auxiliou na identificação preliminar.

A metodologia utilizada além de avaliar os padrões cartográficos do projeto OSM, detectou novos pontos de equipamentos públicos e privados na área urbana de Guanambi, isso contribui para torna-se a base cartográfica mais robusta para outras pesquisas.

Em relação aos logradouros foi detectado maiores quantidades de erros nos nomes das ruas, avenidas e travessas. Percebe-se na região leste da cidade elevados erros de nomenclatura, deslocamento e novos segmentos. A parte leste de Guanambi encontra-se vazios urbanos e uma urbanização em curso. Além disso, a grande variação dos nomes dos logradouros, maiores quantidades de segmentos e a escassez da popularização dos nomes oficiais (ruas, travessas e avenidas) elevam os erros. Assim, o estudo sugere uma avaliação previa para utilização em pesquisas com banco de dados mais complexos.

Ainda a pesquisa tem como intuito a utilização dos produtos cartográficos ajustados em outros estudos envolvendo o espaço urbano de Guanambi (BA).

#### **AGRADECIMENTOS**

Somos gratos à Faculdade Guanambi – FG e ao Observatório FG do Semiárido Nordeste – OFSN pelo fomento e apoio à produção científica.

#### **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9284/86: Equipamento Urbano**. 1ª Ed. São Paulo. 1986.

BRAGA, M.L.A. **Infraestrutura e projeto urbano**. 2006. Tese (Arquitetura e urbanismo). Faculdade de Arquitetura e urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006

BERRY, B. J. L. **General Features of Urban Commercial Structure**. In: *Internal Structure of the City*. Toronto, Oxford Press. 1971

CASTRO, Dayan Magalhães. **Visualização de dados geográficos urbanos na Web: estudo de caso na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Dissertação (Análise e Modelagem em Ciências Ambientais). Instituto de Geociências Departamento de Cartografia. Departamento de Cartografia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 2011.

Correa, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo. Editora Ática, 1995.

ENOMOTO, L.M; LIMA, R.S. Análise da distribuição física e roteirização em um atacadista. **Produção**. v. 17, n. 1, p. 094-108, 2007

HIRATA,L; GIANNOTTI, M.A; LARocca, A.P.C; QUINTANILHA, J.A; Mapeamento dinâmico e colaborativo de alagamentos na cidade de São Paulo.**Boletim Ciência Geodésica**. v. 19, no 4, p.602-623, out-dez, 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 15, Dez, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Noções básicas de Cartografia**.1<sup>o</sup>ed. Rio Janeiro. Diretoria de geociências – DGC; Departamento de cartografia – DECAR. 1998.

INUI, C. **Metodologia para o controle de qualidade de cartas topográficas digitais**.Tese (Geografia Humana). Faculdade de Letras Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo. 2006

LIMA, L. Mapas colaborativos na internet: uma análise a partir da escala geográfica e dos temas apresentados. In: V Simpósio Nacional ABCiber. **Anais V Simpósio Nacional ABCiber**. Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. 2011.

LIMA, R.S; BORBER, L.A; SILVEIRA, A.C; LIMA, J.P. Mapeamento colaborativo: uma alternativa para a obtenção de mapas digitais para aplicações em transportes. **ENGEVISTA**.v.12, n. 1. p. 10-21.2010

OPENSTREETMAP STATISTICS. **Relatório de Estatística do projeto OSM**. Disponível em: <[http://www.openstreetmap.org/stats/data\\_stats.html](http://www.openstreetmap.org/stats/data_stats.html)>. Acesso em: 05, Maio, 2015.

RIBEIRO, J.C; LIMA, L.B. Mapas colaborativos digitais e (novas) representações sociais do território: uma relação possível.**Ciberlegenda**.v.25.n2.p 38 47. 2011.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia Aplicada.**Revista do Departamento de Geografia**. v.16. 81-90.2005.

ROSETTE, A.C; MENEZES, P.M.L. Erros comuns na cartografia temática. In: **XXI Congresso Brasileiro de Cartografia**. Belo Horizonte. 2003.

SOUZA, R.F; FIRKOWSKI, H. Avaliação da qualidade de dados VGI baseada nas necessidades do usuário. Um estudo na navegação de pedestres em ambiente urbano. In: **IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**. Recife. 2012

YANG, C; GOODCHILD, M; HUANG, Q; NEBERT, D; RASKIN, R; XU, Y; BAMBACUS, M; FAY, D. Spatial Cloud Computing: How geospatial sciences could use and help to shape cloud computing? **International Journal of Digital Earth**. V. 4, n<sup>o</sup>. 4, 305 - 329. 2011.

**Recebido para publicação em 12 de julho 2016**  
**Aceito para publicação em 05 de outubro de 2016**