

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CONVENCIONAL COMO FERRAMENTA DE URBANIZAÇÃO E DETERMINAÇÃO DA COTA DE ALAGAMENTO DO BAIRRO DO PARACURI, ICOARACI, BELÉM-PA

Conventional Topographic Survey as Urbanization Tool and Determination of Alacation height of Paracuri, Icoaraci, Belém-PA

Carlos Alberto Borges Guimarães Junior¹

Mayara Cobacho Ortega Caldeira²

Tabilla Verena da Silva Leite³

Carlos Rodrigo Tanajura Caldeira⁴

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Instituto Ciberespacial - ICIBE

Av. Presidente Tancredo Neves, nº 2501, Terra Firme, Belém-PA, Brasil

¹cguimaraes21@gmail.com

²mayarac.ortega@gmail.com

³tabillaverena@hotmail.com

⁴caldeiract@gmail.com

Resumo:

São cada vez mais frequentes problemas urbanísticos relacionados com o crescimento excessivo da população sem a preocupação do aumento da infraestrutura urbana. Além disso, a ocupação em locais inadequados para moradia, como, áreas com grande declividade, fundos de vale, áreas em terrenos alagadiços, áreas de preservação, entre outras, agravam o problema urbanístico. Um problema recorrente em muitas periferias são inundações, que são fenômenos naturais que possuem como causas mais comuns eventos de pluviosidade intensa. Todavia, apesar de naturais, as inundações têm tido sua frequência e magnitude alteradas pelas modificações do uso e ocupação do solo, bem como suas consequências têm sido mais impactantes em termos socioeconômicos, devido, principalmente, à ocupação de áreas marginais inundáveis (planícies fluviais) nas zonas urbanas. Neste contexto, esta pesquisa executou-se um levantamento topográfico planialtimétrico em uma área localizada no distrito de Icoaraci em Belém – PA, bairro do Paracuri I, suscetível a alagamento em período de chuva. Demonstrando um exemplo de urbanização irregular as margens do rio Paracuri e suas consequências sociais, ambientais e estruturais, onde será demonstrado o relevo de uma área que se enquadra nesse perfil de ocupação evidenciando o problema de alagamento que se agrava no período do inverno amazônico e ilustrando como a topografia pode ajudar a solucionar esses obstáculos gerados pelo avanço populacional desenfreado e sem planejamento. Deste modo, foi possível a elaboração de uma planta planialtimétrica, a geração de modelo digital de terreno, perfis longitudinais das ruas levantadas e a determinação da cota de alagamento.

Palavras-chave: Engenharia; GNSS; infraestrutura; inverno amazônico; Levantamento planialtimétrico.

Abstract

Urbanization problems related to excessive population growth are increasingly frequent without the concern of increasing urban infrastructure. In addition, occupation in unsuitable housing, such as areas with steep slopes, valley bottoms, floodplain areas, preservation areas, among others aggravate the urban problem. A recurrent problem in many peripheries are floods, which are natural phenomena that have as the most common causes of intense rainfall events. However, in spite of being natural, floods have had their frequency and magnitude altered by changes in land

use and occupation, as well as their consequences have been more impacting in socioeconomic terms, mainly due to the occupation of marginal areas flooded (fluvial plains) in urban areas. In this context, this research project was carried out on a planialtimetric topographic survey in an area located in the district of Icoaraci in Belém - PA, Paracuri I neighborhood, susceptible to flooding in the rainy season. Demonstrating an example of irregular urbanization along the banks of the Paracuri river and its social, environmental and structural consequences, where it will be demonstrated the importance of an area that fits this profile of occupation, highlighting the problem of flooding that worsens in the Amazonian winter period and illustrates how the topography can help to solve these obstacles generated by the rampant and unplanned population advance. In this way, it was possible to elaborate a planialtimetric plant, the generation of a digital terrain model, longitudinal profiles of the raised streets and the determination of the flood quota.

Keywords: Engineering, GNSS, infrastructure, Amazonian winter, planialtimetric Survey.

1. INTRODUÇÃO

A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, as atividades industriais e de prestação de serviços, expandiram-se enormemente nas cidades, intensificando ainda mais a concentração da população nesses espaços e consolidando seu papel centralizador. Até então, a população brasileira era predominantemente rural e sua fonte de subsistência era a agricultura. Em países subdesenvolvidos, como o Brasil, o processo de urbanização refletiu em uma mudança no território ocupado pelo homem, que de forma desigual, perdeu suas características para poder se adequar ao novo cenário composto por fábricas e máquinas (SOARES et al, 2013).

A urbanização é basicamente o resultado da mudança de pessoas do meio rural (campo) para o meio urbano (cidade) (SILVA, 2012). Para Sampaio et al. (2011), algo semelhante aconteceu no Brasil, em especial nas décadas de 1960 e 1990, que tiveram como consequência o êxodo rural e o aumento das cidades brasileiras, transformando uma população que era predominantemente rural em população predominantemente urbana, levando a um aumento de cerca de 350% na população dos centros urbanos.

Cada vez mais, problemas urbanos, causados pelo crescimento excessivo da população, sem a preocupação do aumento da estrutura urbana são frequentes. Além disso, a ocupação em locais inadequados para moradia, como áreas com grande declividade, fundos de vale, áreas em terrenos alagadiços, áreas de preservação, entre outras agravam o problema urbanístico (ZMITROWICZ, 2002 apud VIEIRA FILHO et al, 2015). Para suprir a necessidade de habitações, há um aumento na área urbana, geralmente com carência de infraestrutura devido à falta de recursos para a administração da cidade. Neste contexto surgem as favelas, os cortiços e casas precárias da periferia.

Segundo Zmitrowicz e de Angelis (1997), caracteriza-se como infraestrutura urbana um conjunto de equipamentos e serviços indispensáveis para a evolução das funções urbanas sob os aspectos sociais, econômicos e institucionais, onde classifica a infraestrutura em alguns subsistemas: viário; drenagem pluvial; abastecimento de água; energético e de comunicação. Subsistemas esses essenciais para que uma cidade possa fluir evitando o surgimento de alagamento de ruas, congestionamentos de trânsito e falhas nos serviços de atendimento a população por parte do poder público, etc.

No entanto, um problema recorrente que acontece em muitas periferias são inundações e alagamento, que segundo Cajazeiro (2012), estão relacionados com chuva intensa, de pouca duração ou períodos contínuos, e que associado à ocupação do solo de maneira irregular, em áreas marginais inundáveis (planícies fluviais) ou de baixa altitude das zonas urbanas, apresentam efeito

agravante.

A urbanização ao longo das planícies fluviais é um processo histórico, fruto das facilidades geradas para a implantação de atividades agrícolas e para a utilização dos cursos fluviais como meio de transporte. Como resultado, desde cerca de quatro mil anos, a humanidade convive com os riscos associados à localização de suas atividades e moradias no entorno de corpos hídricos. Estes riscos, muitas vezes, se refletem em significativas perdas humanas e materiais em diferentes áreas do Globo (CAJAZEIRO, 2012).

É fácil de observar que esse processo de urbanização desordenada ocorreu de forma espontânea sem nenhum tipo de planejamento por parte do poder público.

O planejamento em um loteamento é uma importante ferramenta de urbanização, pois ao contrário da expansão desordenada é criada ou aproveitada toda uma infraestrutura com requisitos mínimos para receber tais moradias.

Um dos primeiros passos a serem levados em consideração em um loteamento, ou qualquer projeto urbanístico ou de engenharia, é o levantamento topográfico da área em questão.

A Norma Técnica Brasileira NBR 13.133 (ABNT, 1994), sobre a execução de levantamento topográfico, é fundamental para execução de tais levantamentos. No parágrafo 1.1, onde se determinam os parâmetros e procedimentos do levantamento topográfico, destina-se a obter:

- a) Conhecimento geral do terreno: Relevo, limites confrontantes, área, perímetro, locação, amarração e posicionamento;
- b) Informação dos terrenos destinados a estudos preliminares do projeto;
- c) Informação dos terrenos destinados a anteprojetos ou projetos básicos;
- d) Informação dos terrenos destinados a projetos executivos.

Com a obtenção desses dados, é possível viabilizar a elaboração de projetos de engenharia e arquitetura. Vale ressaltar, que independente do objetivo do levantamento topográfico, a NBR 13133 é de suma importância para o controle da qualidade de levantamentos e normatização de todo procedimento a ser executado.

Por fim, destaca-se que o levantamento topográfico de qualidade é um método eficaz para monitorar, fiscalizar, auxiliar na manutenção de obras de engenharia, e, além disso, por meio dos dados, detectar problemas urbanísticos como a inundação, após a consolidação do loteamento.

Neste contexto, esta pesquisa executou-se um levantamento topográfico planialtimétrico em uma área localizada no distrito de Icoaraci em Belém – PA, bairro do Paracuri I, suscetível a alagamento em período de chuva, utilizando de tecnologia GNSS e estação total. Área essa de grande importância social e cultural dentro da cidade, demonstrando um exemplo de urbanização irregular as margens do rio Paracuri e suas consequências sociais, ambientais e estruturais, onde será demonstrado o relevo de uma área que se enquadra nesse perfil de ocupação evidenciando o problema de alagamento que se agrava no período do inverno amazônico¹ e ilustrando como a topografia pode ajudar a solucionar esses obstáculos gerados pelo avanço populacional desenfreado e sem planejamento, expondo assim o papel do engenheiro no planejamento e criação de projetos de infraestrutura básica.

¹ Este fenômeno ocorre por conta da influência de nuvens vindo do hemisfério norte. Mas ao contrário do sol e do calor esperados na maior parte do Brasil, o período que vai de dezembro até maio é de muita chuva na região Norte, principalmente a partir de fevereiro.

2. ÁREA DE ESTUDO

De acordo com a lei municipal nº 7682 de 05 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a regionalização administrativa do município de Belém, delimita os respectivos espaços territoriais dos distritos administrativos e dão outras providências, dividindo em 8 distritos administrativos, como ferramenta da política de desenvolvimento do município. Assim, os distritos administrativos ficam denominados:

- Distrito Administrativo – Mosqueiro – DAMOS;
- Distrito Administrativo – Outeiro – DAOUT;
- Distrito Administrativo – Icoaraci – DAICO;
- Distrito Administrativo – Bengui – DABEN;
- Distrito Administrativo – Entroncamento – DAENT;
- Distrito Administrativo – Sacramento – DASAC;
- Distrito Administrativo – Belém – DABEL; e
- Distrito Administrativo – Guamá – DAGUA.

A Figura 1 demonstra a divisão dos distritos no município de Belém.

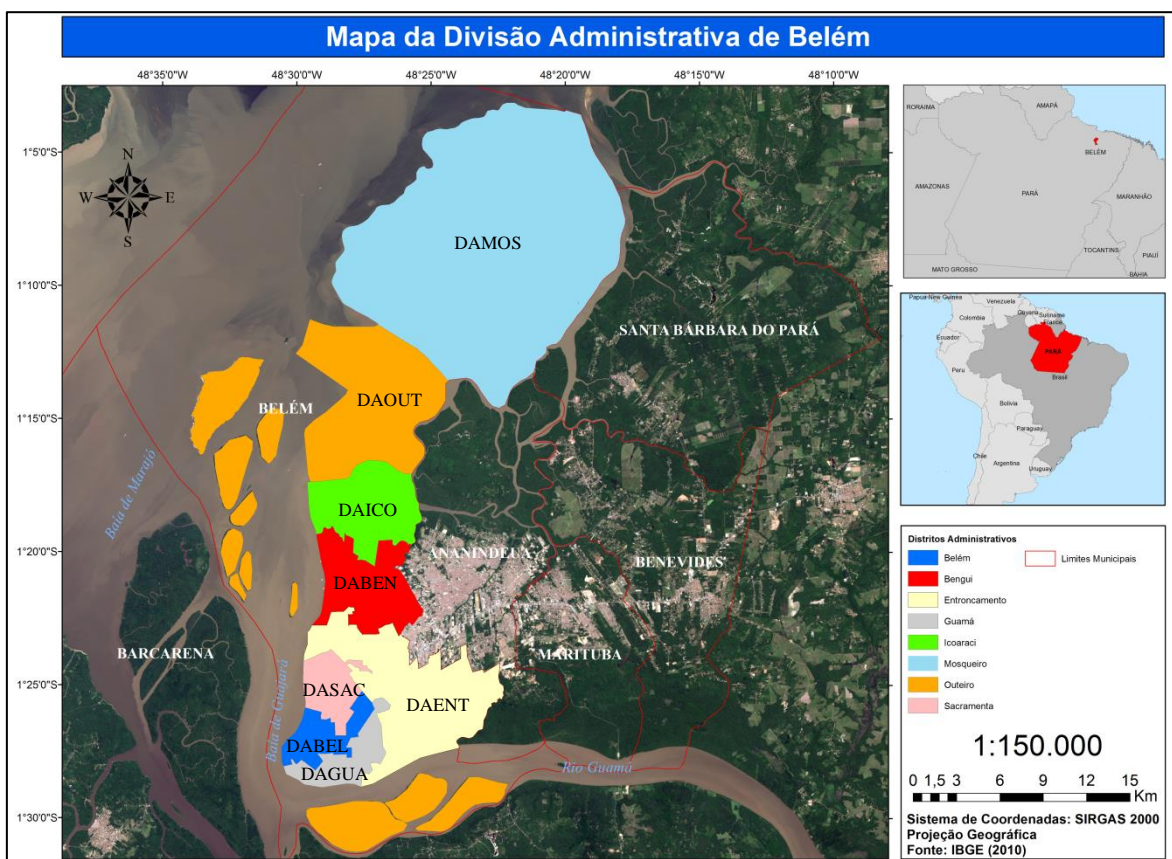


Figura 1 – Mapa divisão administrativa de Belém.

De acordo com o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o distrito de Icoaraci tem uma população de 167.035 habitantes, fica a aproximadamente 17 km de

distância do centro da cidade de Belém, é composto pelos bairros do Cruzeiro, Agulha, Águas Negras, Campina, Maracacuera, Paracuri, Parque Guajará, Ponta Grossa e Tenoné.

De acordo com a prefeitura de Belém, sua economia é baseada no Parque Industrial que abriga, atuando principalmente nos ramos de pesca, madeira, marcenaria e palmito. Outro polo econômico de Icoaraci é a famosa Feira da Oito de Maio, situada no bairro da Agulha. Uma das feiras a céu aberto mais movimentadas de Belém, onde é possível encontrar variadas espécies de peixes, mariscos e produtos amazônicos.

No entanto, o mais importante destaque de Icoaraci é o polo de Artesanato em cerâmica, instalado precisamente no bairro do Paracuri, onde se produz réplicas de vasos típicos de antigas nações indígenas principalmente Marajoara e Tapajônica, a partir de peças catalogadas pelo Museu Emílio Goeldi. O que garante ao lugar imensurável importância, sobretudo cultural, não somente para Belém ou para o Pará, mas para a região amazônica.

A área em estudo situa-se no distrito de Icoaraci (DAICO), mais precisamente na divisa do bairro do Paracuri e Parque Guajará, nas ruas L. 4, 1º de abril, Opala e Uruá, e as travessas 8 e 11. As ruas 1º de abril, Uruá, Opala, em toda sua extensão, e travessas 8 e 11, entre as Ruas L. 4 e Opala, apresentam maior problema de infraestrutura, como a falta de pavimentação e sistema de drenagem eficiente. As Figuras 2 e 3 mostram a localização da área de estudo.



Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo

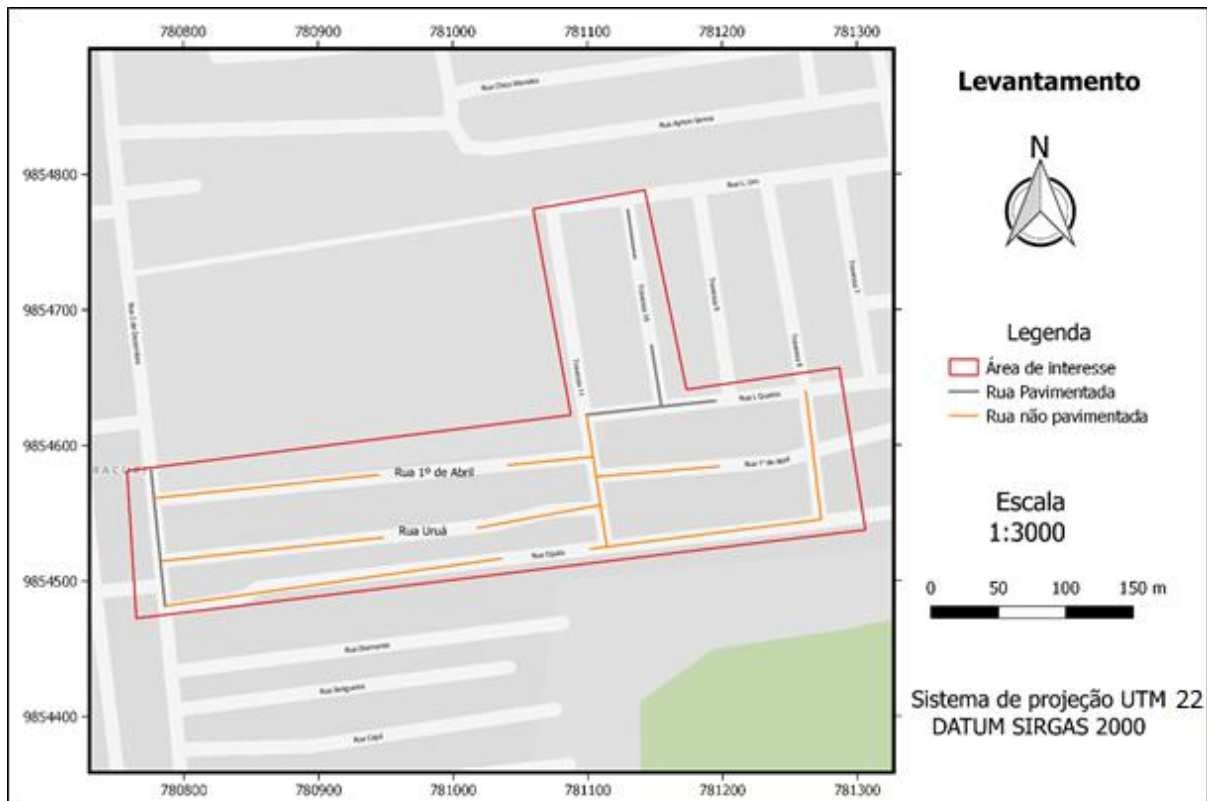


Figura 3 – Mapa das ruas levantadas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo foi a pesquisa bibliográfica dos assuntos relacionados ao projeto em questão, onde todo embasamento teórico foi correlacionado com o levantamento dos dados. A mesma foi feita em livros, normas, monografias e artigos científicos.

3.1 Questionário social

Foi planejada previamente uma entrevista social com os moradores da área de estudo com o intuito de se identificar a área específica suscetível a alagamento. Com o objetivo de se utilizar da experiência /vivência do local, onde os moradores pudessem auxiliar na elaboração de um mapa falado, e diagnosticar o problema e apontar as consequências do alagamento.

Nesta etapa, seria utilizado um questionário. Porém, a mesma tornou-se inviável no ato de sua execução, pois infelizmente a maioria dos moradores abordados não compreendeu o objetivo do trabalho e não concordaram em responder ao questionário, por presumirem que tal estaria sendo feito com o intuito de efetuar a desapropriação dos imóveis da área ou para a aplicação de cadastro técnico visando cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), por se tratar de área de invasão.

Entretanto, alguns moradores se prontificaram em contribuir por meio de uma conversa informal (sem identificação) relacionada a alagamento, podendo assim juntamente com observações iniciais auxiliar na indicação a região alagável.

3.2 Levantamento geodésico

Nesta etapa foram materializados através de chapas metálicas dois pontos de apoio vinculados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), através de levantamento geodésico que serviram de apoio para a poligonal topográfica fechada. Vale ressaltar que o ideal seria a implantação de marcos geodésicos, porém por se tratar de uma região urbanizada o mesmo mostra-se inviável. Em cada ponto rastreado foi feita a monografia dos pontos, conforme a norma técnica do IBGE.

No dado procedimento, foi utilizado um par de receptores GNSS de dupla frequência da marca RUIDE R90T e acessórios para possibilitar o uso do mesmo, os pontos foram obtidos a partir do tipo de levantamento relativo estático, utilizando as estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos sistemas GNSS (RBMC), localizadas no município de Belém (Figura 4) como base: BELE (localizada no SIPAM - Sistema de Proteção da Amazônia) e BEPA (localizada no INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), com tempo de coleta de aproximadamente uma hora. A Figura 4 apresenta a localização dos pontos de apoio e as estações base utilizadas no processamento, bem como o tamanho da linha de base.



Figura 4 – Localização das RBMC.

Fonte: Adaptado *Google Earth* ®.

Por meio do *software InStar*, adotou-se a máscara de elevação de 15° (graus), intervalo de gravação de 15 segundos. A Tabela 2 demonstra as anotações feitas em campo durante a coleta.

Tabela 2 – Planilha do levantamento dos dados GNSS dos pontos de partida.

Planilha de levantamento de campo				
Operador	Carlos		Data: 02/12/2017	
Receptor	Ruide R90T			
Ponto	Horário de rastreio (H M S)			
	Início (TGPS)	Término (TGPS)	Antena	
			H (m)	Tipo
P1	11 56 40	13 11 05	1,549	Inclinada
P2	12 03 25	13 06 45	1,816	Inclinada

Vale ressaltar, que as configurações aqui estabelecidas facilitam a elucidação da ambiguidade, assim no erro pertinente ao multicaminho. Suprime, também, o efeito de primeira ordem da ionosfera, o qual é imprescindível ao erro sistemático.

Os dois pontos coletados foram descarregados em formato bruto dos receptores RUIDE com a extensão .sth e foram convertidos para o formato padrão RINEX pelo *software SthtoRinex*.

Os dados convertidos foram processados no *software Topcon Tools*, em relação aos arquivos RINEX das estações BELE e BEPA. Para o aumento da precisão foram usados os arquivos de efemérides precisas finais, fornecidas pelo IGS, dos dias de seus respectivos levantamentos. A precisão de ajustamento aplicada foi de 68%, as tolerâncias aplicadas foram de 0,038 m na horizontal e de 0,075 m na vertical. O software MAPGEO 2015 foi utilizado para a determinação da ondulação geoidal dos pontos com o objetivo de se determinar a altitude ortométrica (H) dos pontos de interesse.

A Tabela 3 apresenta as coordenadas dos pontos de referência/partida para a poligonal topográfica do tipo fechada, obtidos pelo processamento GNSS

Tabela 3 – Coordenadas planas UTM ajustadas dos pontos de partida.

Ponto	E(m)	σ_E	N(m)	σ_N	H(m)	σ_H
P1	781154,584	0,004	9854639,826	0,004	8,9068	0,1047
P2	781125,138	0,004	9854779,570	0,004	9,9088	0,1039

3.3 Levantamento topográfico planialtimétrico e produtos cartográficos

Com base nas análises levantadas em campo, foi realizado um levantamento planialtimétrico da área de interesse. Optou-se por implantar uma poligonal fechada o que permitiu a verificação do erro de fechamento linear e angular, com base em dois pontos de coordenadas conhecidas obtidas por posicionamento GNSS.

As feições irradiadas, utilizadas para representar o comportamento do relevo, foram elementos viários que foram divididos em bordo e eixo, e também foram coletados pontos referentes aos postes de fiação elétrica.

Todos os dados do levantamento foram descarregados da estação total para o computador através do *software Topograph 98* conectados através da comunicação feita pelo cabo serial da estação, onde o mesmo programa executou o processamento dos dados topográficos.

A Tabelas 4 apresentam o resultado do fechamento da poligonal topográfica.

Tabela 4 – Erros e tolerâncias da poligonal topográfica.

	Erros	Tolerância
Angular	0°00'03, 0"	0°00'06, 6" (=0°00'02, 0" × $\sqrt{10}$)
Relativo	1:34087	1:30000
Linear	0,0337 m	
Eixo Norte	0,0328 m	
Eixo Este	0,0076 m	
Altimétrico	0,0130 m	0,013 m (=12 mm × $\sqrt{10}$)

A disposição da poligonal topográfica principal pode ser evidenciada na Figura 5.

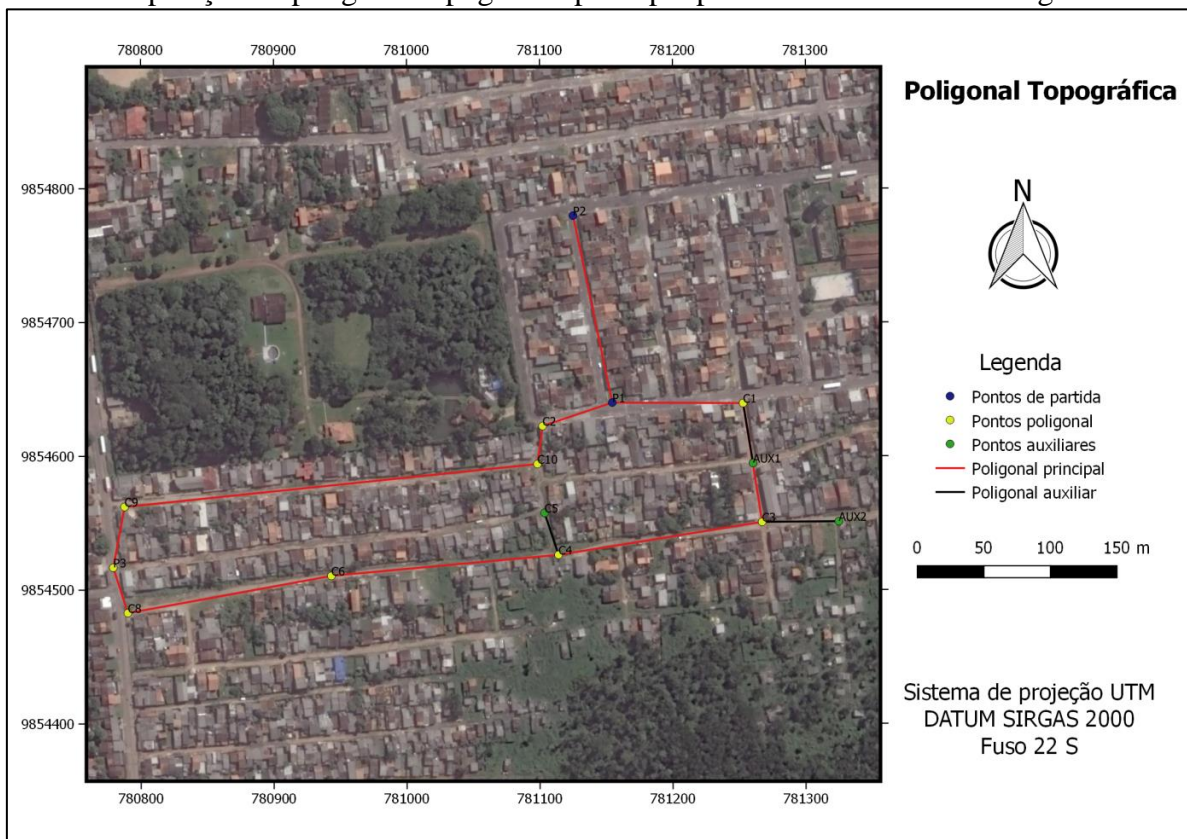


Figura 5 – Poligonal topográfica.

Depois de fazer o processamento dos dados o primeiro produto gerado foi a planta planialtimétrica da área de estudo com curvas de nível com equidistância de 1 m e escala de 1:3500, gerado pelo *software Topograph 98* e layout construído no *Qgis 2.18*. O Modelo Digital de Terreno (MDT) foi gerado utilizando também o *software Qgis 2.18* e os perfis longitudinais das ruas pelo *software Topograph 98*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de informações relatadas por alguns moradores e através da análise obtida pelo levantamento topográfico foi definida a área que sofre com problemas de alagamento. Esse trecho fica situado na rua Opala, próximo à travessa 11 e o trecho na rua Uruá próximo à travessa 11, conforme pode ser observado nas Figuras 6 e 7, representado respectivamente a planta planialtimétrica topográfica e o MDT da área.

Como o levantamento não foi realizado em um dia chuvoso, por questões de logística e disponibilidade de equipamentos, foi realizada uma estimativa, baseado nos dados obtidos pelo levantamento, em informações de moradores e em marcas do nível da água nas residências do entorno, e foi definida com a altitude de 5,931 m.

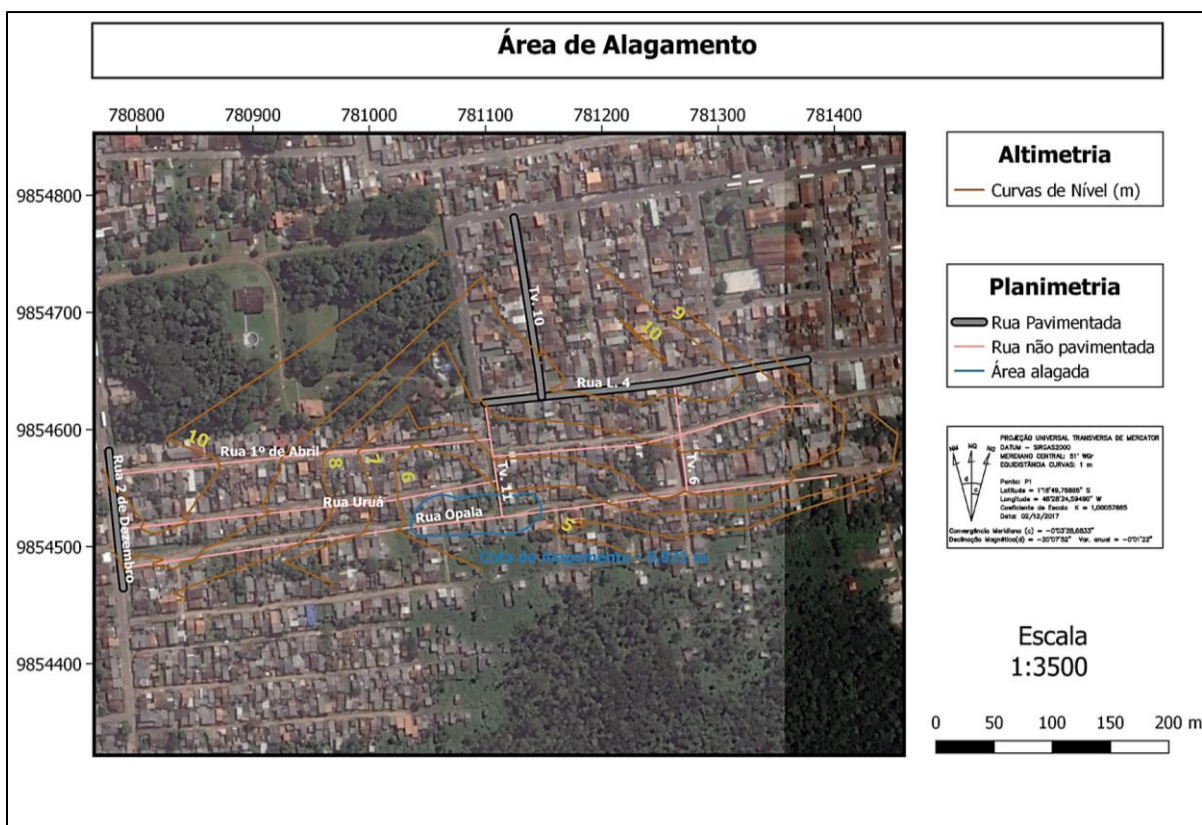


Figura 6 – Planta planialtimétrica da área de estudo.

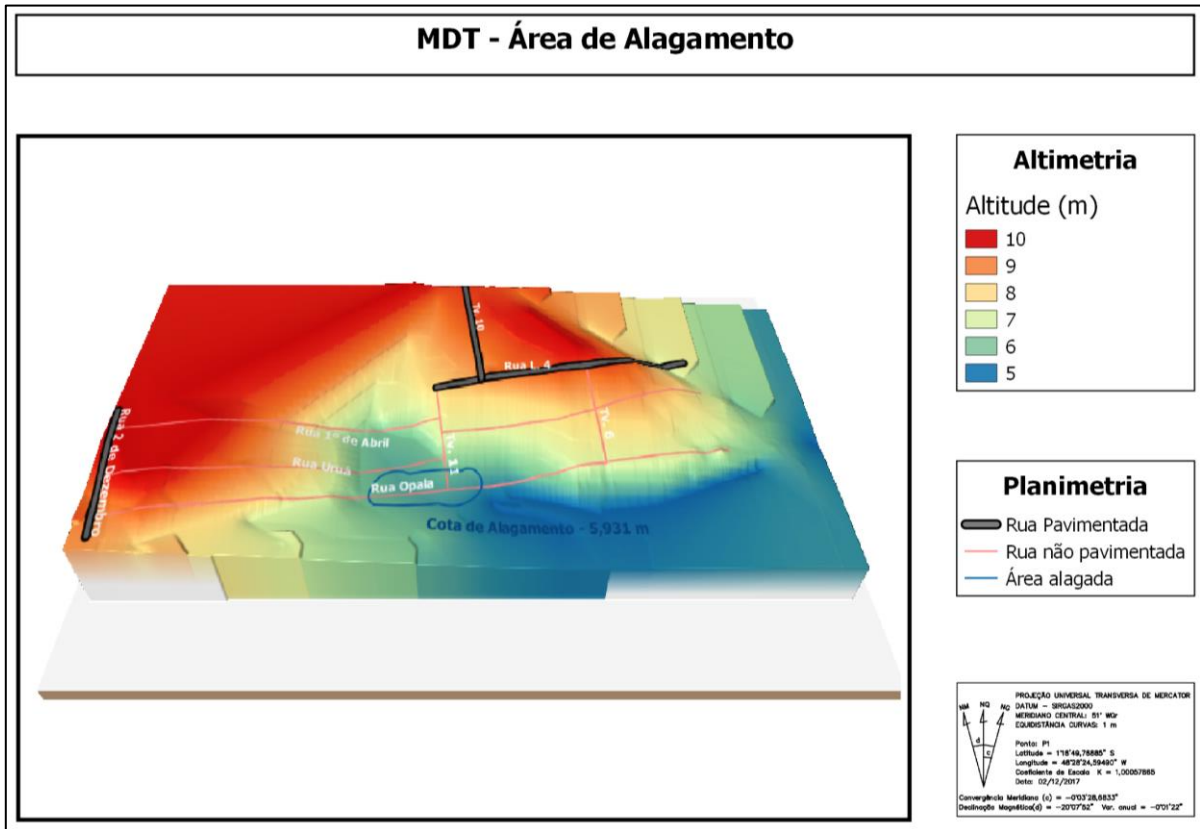


Figura 7 – Modelo Digital de Terreno.

Além disso, foram gerados os perfis longitudinais das ruas como demonstrados nas Figuras 8 à 15 que correspondem as ruas com o relevo maior declividade a rua Opala (Figura 8) e Rua Uruá (Figura 9).

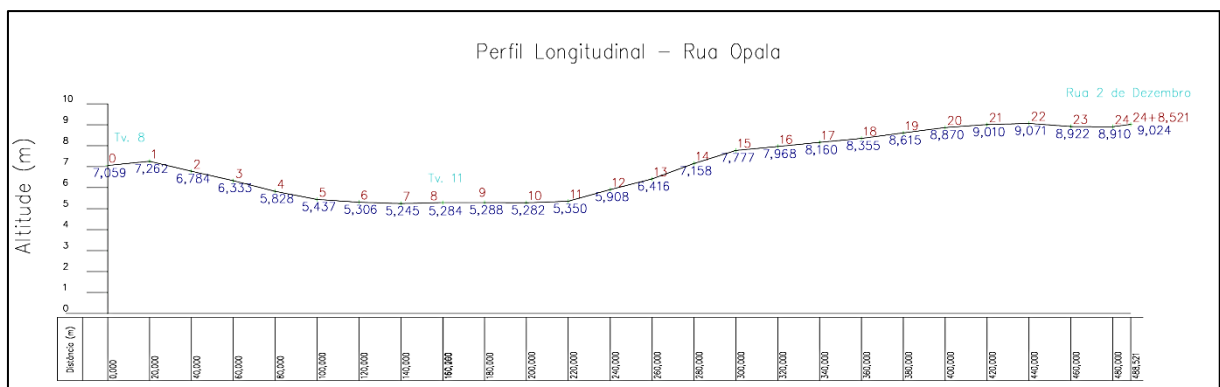


Figura 8 – Perfil longitudinal Rua Opala

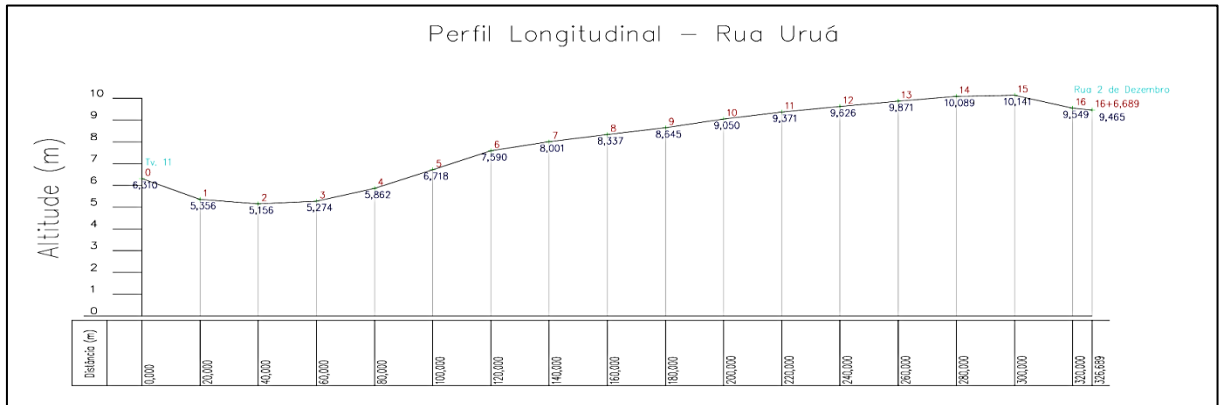


Figura 9 – Perfil longitudinal Rua Uruá

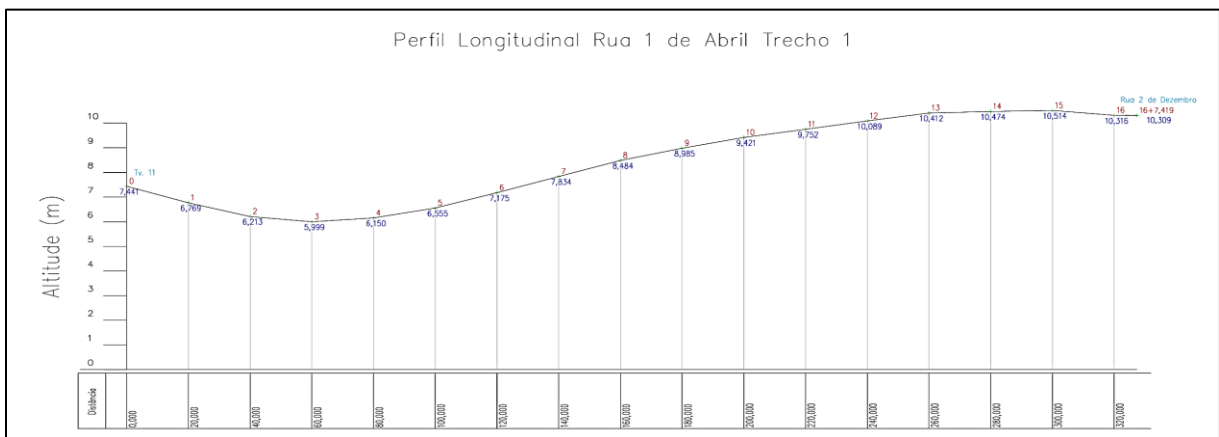


Figura 10 – Perfil longitudinal Rua 1º de Abril (trecho 1)

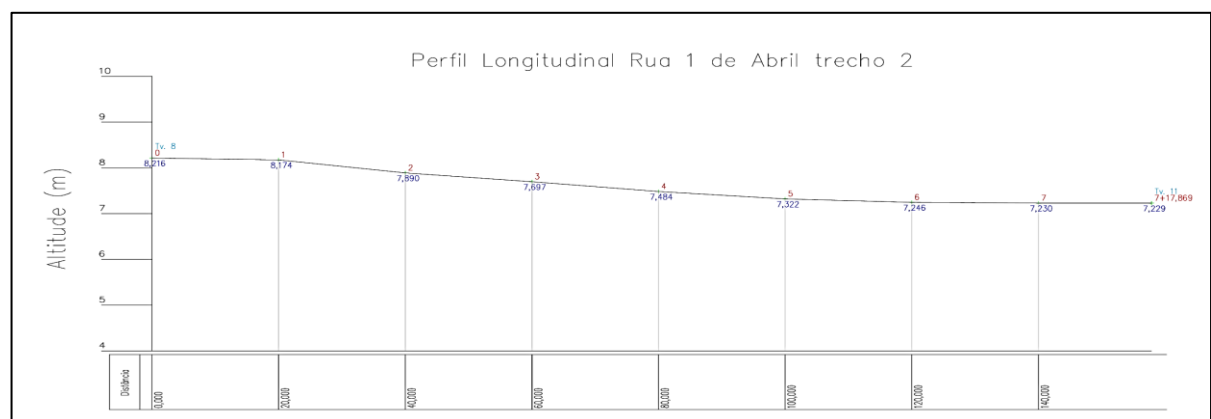


Figura 11 – Perfil longitudinal Rua 1º de Abril (trecho 2)

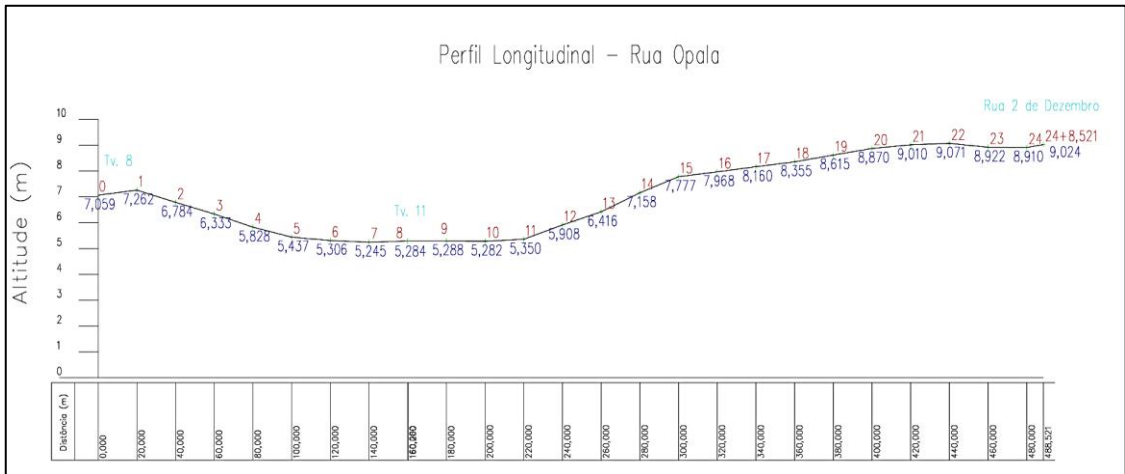


Figura 12 – Perfil longitudinal Rua Opala

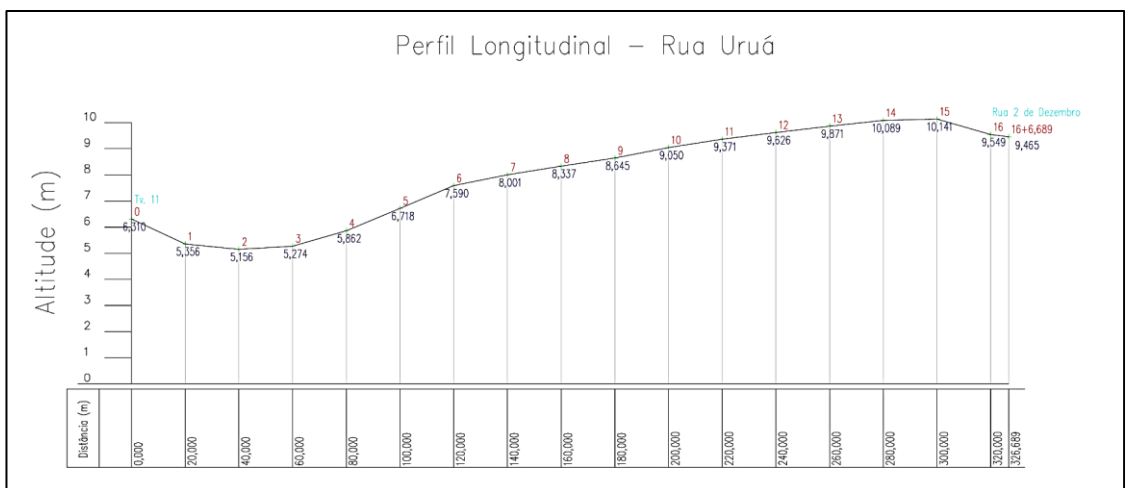


Figura 13 – Perfil longitudinal Rua Uruá

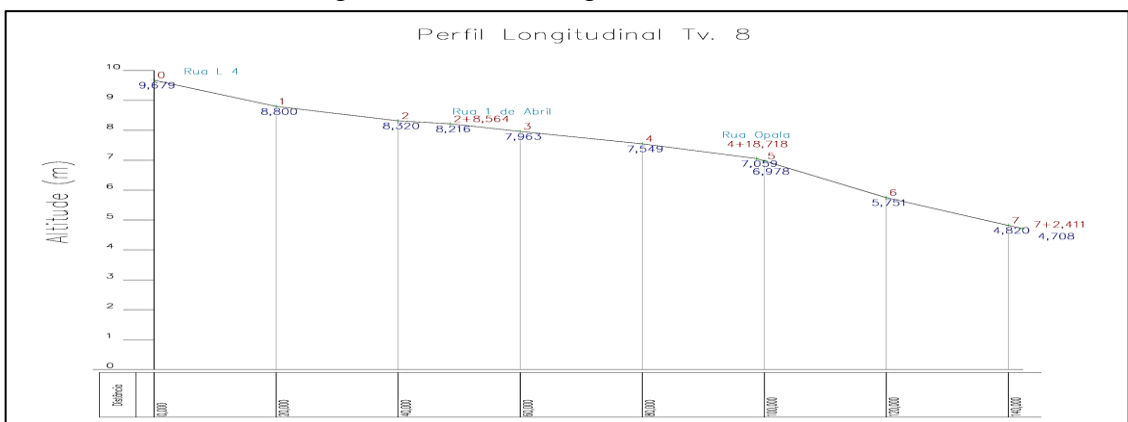


Figura 14 – Perfil longitudinal Rua 1º de Abril (trecho 1)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento topográfico planialtimétrico em uma área com baixa infraestrutura urbana no bairro do Paracuri dentro do distrito administrativo de Icoaraci localizado em uma área periférica da cidade de Belém.

Para atingir o objetivo foi feito um planejamento, partindo da escolha da área de interesse através de observações prévias no entorno da Bacia do Paracuri que sofre de problemas históricos de falta de infraestrutura (Figura 16 - *Google Street View*®), principalmente com aqueles ligados a inundações e alagamentos ocorridos com uma maior intensidade no período do inverno amazônico que apresenta altos índices de precipitação pluviométrica.



Figura 16 – Imagens da Infraestrutura das vias da área de estudo

Fonte: *Google Street View*®

É possível observar que o crescimento populacional nos grandes centros urbanos como no caso de Belém-PA, aliado a especulação imobiliária pressiona a classe da população menos favorecida a ocupar áreas com pouca infraestrutura. No caso da área estudada essa ocupação se deu próxima a bacia do Paracuri, apresentando altitudes que variam entre 10 a 5 m com baixa infraestrutura urbana, evidenciando uma ocupação em áreas impróprias e sem planejamento, apresentando certo contraste.

Podem ser observadas algumas áreas com infraestrutura, como asfalto e saneamento básico e outras com quase nenhuma, confirmando a falta de planejamento dessa ocupação, onde se pode perceber que a infraestrutura está sendo construída de forma gradativa das partes mais afastadas e chegando as mais próximas do leito dos rios.

Assim, os resultados do levantamento topográfico aplicado nessa área, geraram dados como planilhas de cálculo, plantas topográficas, perfis longitudinais, o MDT da área e a determinação da cota de alagamento do local, chegando ao objetivo proposto no trabalho.

Esse material poderá servir como base para projetos de engenharia como a implantação de sistema de drenagem eficiente, projetos de pavimentação, saneamento, assim como projetos urbanísticos, minimizando ou até mesmo solucionando os problemas de infraestrutura. Além disso, foi possível observar de perto a realidade social de muitas famílias que moram em áreas de periferia.

Referências Bibliográficas

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-13133-Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro ABNT, Maio 1994.

BELÉM. Câmara Municipal. (1994, 05 de janeiro). **Lei nº 7.682, de 05 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre a Regionalização Administrativa do Município de Belém, delimitando os respectivos espaços territoriais dos Distritos Administrativos e dá outras providências. Belém: Câmara Municipal de Belém.

BORGES, A. C. **Topografia aplicada a Engenharia Civil vol. 1**. 2ª ed. Blucher, 1992, São Paulo.

BRASIL, IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia: Manuais Técnicos em Geociências**. 2. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2009. 182 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

_____. **Recomendações para levantamentos relativos estáticos – GPS**. 2008. Disponível em: <http://www.inde.gov.br/images/inde/recom_gps_internet.pdf>. Acesso em: 28/09/2017.

CAJAZEIRO, J.M.D. **Análise da susceptibilidade à formação de inundações nas bacias e áreas de contribuição do ribeirão arrudas e córrego da onça em termos de índices morfométricos e impermeabilização**. 2012. 104p. Tese (Pós-graduação em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.

DALBELO; L. F. A. **DGPS em Rede: Desenvolvimento e Implantação Via Internet Utilizando a Rede GNSS do Estado de São Paulo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

ESPARTEL, L. **Curso de Topografia**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

FARIA, G. **Icoaraci tem novo agente distrital**. Portal Prefeitura de Belém. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/app/c2ms/v/?id=1&conteudo=3800>>. Acesso em: 08/02/2018.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: Descrição, Fundamentos e Aplicações**. 2.ed. São Paulo: Editora Unesp, 2008.

SAMPAIO, G.P.; WANDERLEY, M. R.; CASSEB, G.B.; NEGREIROS, M.A.M.P. **Descrição epidemiológica dos casos de leptospirose em hospital terciário de Rio Branco**. Revista Brasileira de Clínica Médica, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 338–42, 2011.

SEEBER, G. **Satellite Geodesy: Foundations, Methods and Applications**. Berlin–New York: Walter de Gruyter, 2003

SILVA, M. T. D. G. C. C. e. **Os desafios da urbanização nas cidades**. 2012. 37 p. Tese (pós-graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro.

SOARES, J. A. S; ALENCAR, L. D; CAVALCANTE, L. P. S; ALENCAR, L. D. **Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana**. 2014.

VEIGA, L. A. K; ZANETTI, M. A. Z; FAGGION, P. L. **Fundamentos de Topografia**. Apostila do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2012.

VIEIRA FILHO, D. S; SILVA, F. B; VERAS, R.L.O. M; NOBREGA, F.A.R. **Infraestrutura e o crescimento populacional no Brasil**. Revista eletrônica da FANESE. [on–line]. Vol. 4 – nº 1. Aracaju, Setembro 2015.

ZMITROWICZ, W; DE ANGELIS NETO, G. **Infraestrutura urbana**. São Paulo: EPUSP, 1997. 36p. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/17). Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00017.pdf>. Acesso em: 21/09/2017.