

## PANORAMA DA REDE DE MARCOS ALTIMÉTRICOS DO IBGE NO MUNICÍPIO DE PELOTAS

MAURÍCIO NUNES DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; ADAM LOPES GOMES<sup>2</sup>; LAURA SCHWARTZ LEITE<sup>3</sup>; DENIS LEAL TEIXEIRA<sup>4</sup>; TAMARA LEITZKE CALDEIRA BESKOW<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [mauricio.nunes.oliv@gmail.com](mailto:mauricio.nunes.oliv@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [adamlgomes@gmail.com](mailto:adamlgomes@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - [lauraschwartzleite@gmail.com](mailto:lauraschwartzleite@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [denislealteixeira@gmail.com](mailto:denislealteixeira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas - [tamaraleitzkecaldeira@gmail.com](mailto:tamaraleitzkecaldeira@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O conjunto de informações planimétricas, altimétricas e gravimétricas referentes às estações do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) formam a rede geodésica brasileira que tem uma rica história que remonta à década de 1940, quando se deu início à sua implementação. Esta rede possui como finalidade referenciar atividades de posicionamento, bem como auxiliar na correção e verificação em imagens do território (IBGE, 2023a). Segundo Rocha e Weschenfelder (2011), a rede geodésica municipal deriva da rede geodésica estadual, que por sua vez deriva da rede geodésica nacional, sendo formada por um conjunto de pontos materializados no terreno que possuem coordenadas geodésicas precisas servindo como referência para levantamentos topográficos.

A rede altimétrica brasileira está referida, majoritariamente, ao Datum do marégrafo de Imbituba, que foi estabelecido como uma base sólida para a geodésia no Brasil. Esta escolha estratégica permitiu que a rede geodésica nacional se desenvolvesse com precisão e coesão ao longo das décadas, garantindo que as informações de altimetria fossem consistentes em todo o país (IBGE, 2023a). Segundo Luz e Guimarães (2001), no Brasil, a partir de 1945, foram criados entorno de 65 mil marcos da rede RN no percurso de 160 mil quilômetros das principais rodovias e ferrovias do país, utilizados como base para obras de engenharia.

De acordo com o Banco de Dados Geodésicos do IBGE (BDG-IBGE, 2023b) a cidade de Pelotas possui cadastro de 3 estações geodésicas da rede SAT GPS com dados planaltimétricos (latitude, longitude e altitude), distribuídos estrategicamente ao longo do município. Segundo o IBGE (2023b), estas 3 estações encontram-se em bom estado de conservação conforme última visita realizada no ano de 2017. Ainda de acordo com o BDG (IBGE, 2023b), o município de Pelotas conta também com 35 marcos cadastrados da rede de Referência de Nível (RN), dos quais 16 não foram encontrados ou encontravam-se danificados durante a última visitação do órgão, bem como os que constam em bom estado concentram-se próximo as BR-116 e BR-392, sendo poucos aqueles localizados em zona urbana.

Marcos da rede geodésica municipal podem reduzir custos em trabalhos de levantamentos topográficos, uma vez que podem atuar como georreferenciamento dos levantamentos, assim como utilizados para amarrações de poligonais (ROCHA e WESCHENFELDER, 2011). Portanto, o presente estudo tem como objetivo traçar um panorama atual sobre a situação da rede de marcos altimétricos do SGB no município de Pelotas/RS a fim de subsidiar sua expansão para locais estratégicos visando o atendido a demandas de engenharia.

## 2. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma consulta junto ao Banco de Dados Geodésicos do IBGE (<http://www.bdg.ibge.gov.br/appbdg>) a fim de verificar o quantitativo e disposição espacial dos referenciais de nível (RRNN) cadastrados para o município de Pelotas. Para cada ponto alusivo à existência de um RN, foram obtidas as seguintes informações: número da estação, coordenadas de latitude e longitude, descrição da localização, data da última inspeção e situação no momento da inspeção.

Em seguida, foram selecionados apenas os RRNN cuja situação no momento da inspeção diferiu das categorias “não encontrado” e “destruído (sem chapa)”. Isso foi feito com o intuito delimitar o estudo àqueles que ainda estavam fisicamente presentes em seus locais de instalação quando da última visita da equipe técnica do IBGE. Com base na distribuição geográfica dos marcos, foi elaborado um roteiro para inspeção no local.

A inspeção *in loco* foi realizada durante os meses de junho e julho de 2023, tendo como objetivo avaliar a situação atual dos RRNN. O estado de conservação de cada marco foi avaliado visualmente e a verificação de permanência do RN no local original foi avaliada com base nas informações descritas pelo BDG-IBGE. Além disso, foram feitos registros fotográficos atualizados durante o processo de inspeção.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na consulta ao Banco de Dados Geodésicos do IBGE constatou-se que o município de Pelotas possui um total de 35 marcos referenciais de nível (RRNN) cadastrados em seu território. Destes, 11 não puderam ser localizados, 5 constam como “destruído (sem chapa)” e 19 foram identificados como em “bom estado”, segundo última visita realizada pelo órgão, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos marcos geodésicos cadastrados no BDG-IBGE por situação segundo última visita

Situação	Destruídos (sem chapa)	Não encontrados	Bom estado
Marcos cadastrados BDG-IBGE	5	11	19

Dispostos os dados do BDG-IBGE, procedeu-se com a verificação *in loco* do estado atual dos marcos cadastrados no município de Pelotas que foram classificados como estando em “bom estado”. Durante essa verificação, 4 dos 19 marcos que deveriam estar em boas condições não foram localizados, enquanto os outros 15 foram catalogados conforme ilustrado no mosaico de fotos apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Mosaico com imagens dos 15 RRNN vistoriados *in loco* e encontrados em bom estado de conservação

Adicionalmente, a Figura 2 permite visualizar a distribuição espacial dos RRNN, bem como o número de cadastro e a altitude do local. É possível observar que apenas os 1959X, 1965M, 1965N e 1965J (4 últimos registros fotográficos do mosaico apresentado na Figura1) encontram-se na zona urbana de Pelotas. Os demais distribuem-se ao longo da BR-116 (à direita) e da BR-392 (à esquerda).



Figura 2 - Localização no mapa com o nome das estações encontradas e sua altitude (m)

Após constatar que existem poucos RRNN na zona urbana, buscou-se encontrar marcos de outros órgãos, como o Exército Brasileiro, a Prefeitura

Municipal, o Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP) e a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE). Até a conclusão desse estudo, foi possível obter informações apenas junto ao SANEP, que indicou possuir algumas dezenas de marcos em pontos estratégicos relacionados aos serviços de água, esgoto e drenagem urbana do município. Ainda assim, não contemplam todas as regiões da cidade. Quanto aos demais órgãos, ainda se aguarda retorno.

#### 4. CONCLUSÕES

A presente pesquisa revelou que no município de Pelotas existem 15 RRNN em bom estado de conservação, cujos dados estão disponíveis no Banco de Dados Geodésicos do IBGE. Estes marcos constituem recursos valiosos que podem ser utilizados em obras de engenharia para amarração de poligonais e georreferenciamento. Porém, é importante ressaltar que dentre esses 15 marcos, apenas 4 estão localizados na zona urbana do município, enquanto os outros 11 estão posicionados ao longo das rodovias de acesso à cidade. Com isso, evidencia-se a necessidade de expansão da rede em zona urbana, a qual poderá ser realizada partindo desses 4 RRNN encontrados.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2023a.

**Redes Geodésicas.** Disponível em:  
<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica.html>. Acesso em: 05 mar. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2023b.

**Banco de Dados Geodésicos.** Disponível em:  
<http://www.bdg.ibge.gov.br/appbdg/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

LUZ, Roberto Teixeira; GUIMARÃES, Valéria Mendonça. **Realidade e Perspectivas da Rede Altimétrica de Alta Precisão do Sistema Geodésico Brasileiro.** Paraná, II Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas, 2001.

ROCHA, Ronaldo do Santos da; WESCHENFELDER, Jair. **Rede Geodésica Municipal - A estrutura fundamental da cartografia urbana.** Revista Mensal do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul, 2011.