

# DO CARTA GERAL AO SIRGAS-2000, A EVOLUÇÃO DO MAPEAMENTO EM PORTO ALEGRE.

## INTRODUÇÃO

A cidade de Porto Alegre está realizando um novo mapeamento, utilizando as mais modernas tecnologias empregadas na cartografia. Apesar de um período sem atualizações significativas em sua base cartográfica, a cidade de Porto Alegre tem um histórico reconhecido de valorização destas informações para o planejamento das suas ações públicas.

Ao abordar os aspectos históricos, a evolução dos mapas da cidade e o investimento em um novo mapeamento, a cidade de Porto Alegre se destaca no meio cartográfico, por modernizar-se para enfrentar os grandes desafios de crescimento das metrópoles brasileiras, colocando-se como modelo para as médias e grandes cidades do país.



Visualização de alteração urbana em Porto Alegre.

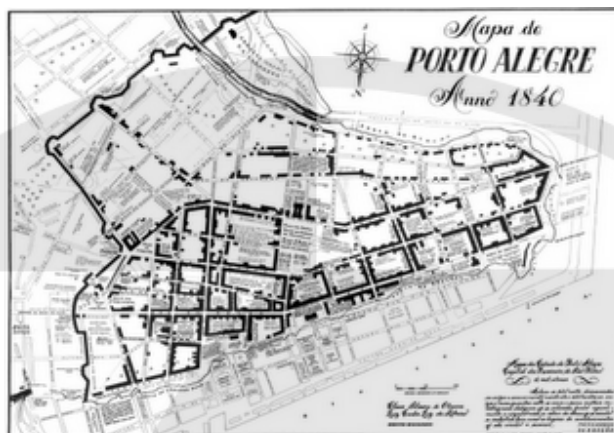
## ASPECTOS HISTÓRICOS

Após a proclamação da república, a necessidade de organizar e determinar as informações cartográficas do país foi registrado nos documentos da organização do Estado. O objetivo inicial era a geração de uma Carta Geral do país que permitisse as operações militares e de controle do território naquele momento.

Inicialmente denominada Comissão da Carta Geral do Brasil, a partir de 1901, foi oficialmente criado o Serviço de Levantamentos da Carta Geral, que foi o organismo responsável pela definição das especificações como escalas, sistemas de projeção e formatos de folha a serem adotados.

A partir de 1903, foi estabelecida a Comissão da Carta Geral em Porto Alegre e os trabalhos foram iniciados pelo Estado do Rio Grande do Sul devido a sua importância militar estratégica e localização fronteiriça. As suas ações se desenvolveram dentro do âmbito dos levantamentos geodésicos e astronômicos, topográficos e cartográficos.

Os trabalhos da comissão se desenvolveram em várias etapas, sendo que a etapa realizada até próximo de 1910, com levantamentos geodésicos e topográficos, abrangeu Porto Alegre e seu entorno, que segundo historiadores teve seu primeiro mapa realizado em 1833 por Tito Livio Zambeccari. Juntamente com as ações da Comissão da Carta Geral do Brasil, se estabeleceu o Observatório no centro da cidade.



Mapa de Porto Alegre datado de 1840.

Sendo assim, Porto Alegre bem como os municípios do seu entorno possuem mapeamentos referenciados no Sistema Geodésico da Comissão da Carta Geral do Brasil e que é representado a partir da projeção de Gauss-Krüger. Infelizmente, o sistema da Comissão da Carta Geral do Brasil não tem documentado seus parâmetros para o Datum Planimétrico, determinado pelo Observatório (sem coordenadas determinadas) e o Datum Altimétrico foi definido pelo Marégrafo de Torres.



Prédio do Observatório Astronômico de Porto Alegre (Propriedade da UFRGS).

Tanto a DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército), responsável pela cartografia oficial por um tempo, como posteriormente o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), atual responsável pela cartografia oficial do Brasil, não estabeleceram parâmetros oficiais de conversão entre o Carta Geral e os sistemas adotados posteriormente. Existem parâmetros extra-oficiais sendo utilizados, fruto de trabalhos de pesquisa da própria DSG (através da 1ª Diretoria de Levantamentos).

## A EVOLUÇÃO DOS MAPAS DA CIDADE

O histórico geodésico em Porto Alegre fez com que a cidade mantivesse seu mapeamento referenciado ao Sistema Carta Geral (projeção de Gauss-Krüger), mesmo a partir da década de 50, quando o Brasil passou a instituir sistemas de referência geodésico oficial e para todo o território brasileiro.

Esta adoção se deu inicialmente com o SGB-1967 (Sistema Geodésico Brasileiro-1967), sendo substituído na década de 70 pelo SAD-69 (South American Datum – 1969).

Este sistema já se encontra em processo de transição para um novo sistema geodésico oficial denominado SIRGAS-2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul – 2000). Abaixo os parâmetros principais dos mapeamentos realizados oficialmente:

SISTEMA PRINCIPAIS	DATUM HORIZONTAL	DATUM VERTICAL	ELIPSÓIDE DE REFERÊNCIA	PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA
* CARTA GERAL	OBSERVATÓRIO CARTA GERAL	MARÉGRAFO DE IMBITUBA	INTERNACIONAL DE HAYFORD 1924	PROJEÇÃO DE GAUSS-KRUGER
SGB-1967	VÉRTICE CÓRREGO ALEGRE	MARÉGRAFO DE IMBITUBA	INTERNACIONAL DE HAYFORD 1924	PROJEÇÃO UTM
SAD-69	VÉRTICE CHUÁ	MARÉGRAFO DE IMBITUBA	INTERNACIONAL DE 1967	PROJEÇÃO UTM
SIRGAS-2000	ITRS	MARÉGRAFO DE IMBITUBA	GRS-80	PROJEÇÃO UTM

\* Os parâmetros apresentados foram os aplicados no último mapeamento de Porto Alegre utilizado em 1982.

A evolução mais recente do mapeamento de Porto Alegre passa pelo aerolevanteamento realizado em 1982, que resultou em plantas restituídas por fotogrametria nas escalas 1:1.000, oriundas de uma cobertura aerofotogramétrica na escala 1:5.000 e produzidas por processos analógicos.



Mapeamento de 1982.

Este mapeamento foi digitalizado em 2001 e sofreu atualizações baseadas em cartas imagens de satélite *Quick Bird* em 2002/2003 apenas de alguns elementos da infraestrutura urbana.

Outro aspecto distinto no mapeamento de Porto Alegre é a adoção da projeção Gauss-Krüger ao invés da projeção UTM adotada no país. Isso se explica pela localização geográfica da cidade, a qual acarretaria as maiores deformações se fosse adotada a projeção UTM. A projeção adotada, considerando os parâmetros definidos, permite uma representação local mais precisa e adequada, mas sem considerar a compatibilidade com o mapeamento nacional.

## O NOVO MAPEAMENTO DE PORTO ALEGRE

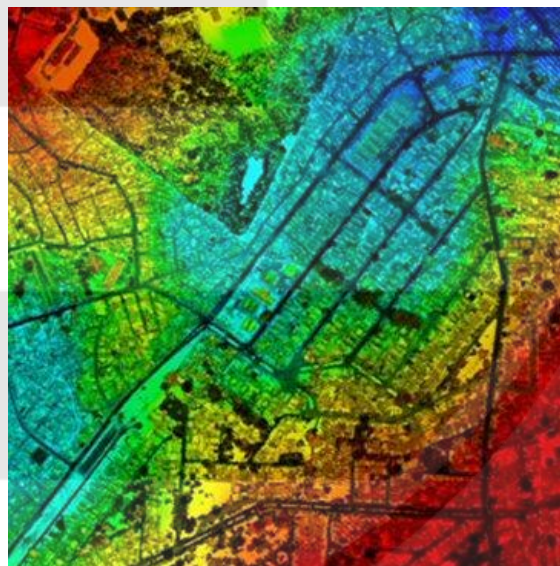
A partir de 2010, a cidade de Porto Alegre inicia um novo processo de mapeamento de seu território de aproximadamente 545 km<sup>2</sup>, considerando as especificações do IBGE tanto quanto ao sistema de referência geodésico adotado oficialmente e em processo de transição, ou seja, aplicação do SIRGAS-2000, como com relação a utilizando a projeção UTM.

Além disso, apoiado nas tecnologias mais avançadas de mapeamento existentes no mercado, congregadas pelo Consórcio Guaíba, formado por cinco empresas e lideradas pela ESTEIO S.A., o mapeamento de Porto Alegre pode ser considerado hoje o mais moderno e completo do Brasil.

O mapeamento será feito a partir de cobertura aérea digital, com pixel na dimensão de 12,5 cm, e cobertura com perfilamento LASER, com uma malha de pontos com densidade mínima de 2 pontos / m<sup>2</sup>.



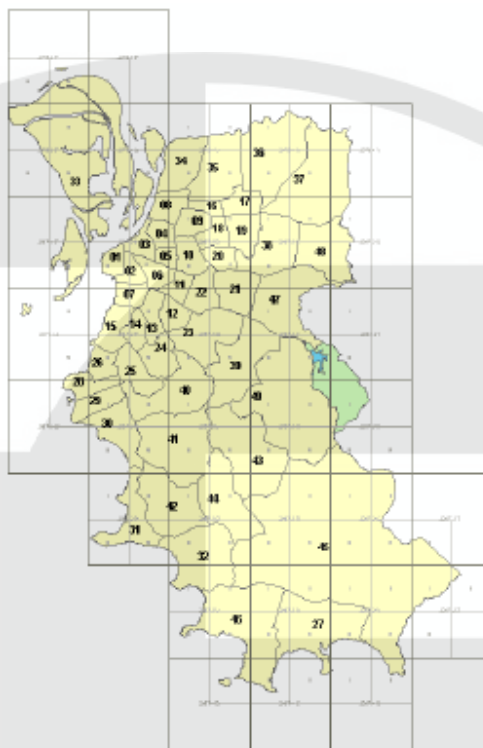
Vão Digital



Vão LASER

A geração dos produtos cartográficos será totalmente realizada em estações fotogramétricas digitais, tanto na restituição dos elementos vetoriais definidores da superfície natural e artificial, como na geração das ortofotos digitais, que servirão de base cartográfica para um levantamento cadastral de aproximadamente 100.000 economias.

O levantamento cadastral terá por objetivo atualizar a base cadastral fiscal do município, que sofreu sua última grande atualização em 1957. O cadastro urbano será realizado de forma seletiva, a partir de análises conjuntas de informações de fotogrametria e LASER, juntamente com indicadores da própria Prefeitura Municipal de Porto Alegre.



Mapa de Divisão de Setores Fiscais de Porto Alegre.

A base cartográfica produzida associada à base cadastral fiscal atualizada se transformará numa ferramenta de geoprocessamento, com significativa aplicação na determinação das melhores soluções urbanísticas, ambientais e de infraestrutura, bem como, na racionalização e controle da arrecadação dos tributos municipais.

O novo mapeamento de Porto Alegre está todo referenciado a uma nova Rede Geodésica implantada e ajustada a rede planialtimétrica do IBGE. Essa rede, única em sua forma no Brasil, é formada por 50 pilares (construídos no padrão da RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – IBGE) e 44 marcos de azimute (construídos no padrão IBGE), distribuídos homogeneamente na cidade e que permitirão um processo de atualização contínua e consistente da base cartográfica e principalmente cadastral.



Pilar Geodésico



Marco de Azimute

Esta rede geodésica substituirá as redes de marcos altimétricos e pinos topográficos, que somados representam mais de 2.500 elementos de amarração topográfica, utilizados para atualização cadastral e levantamentos para projetos e obras públicas.

O novo mapeamento de Porto Alegre representa um avanço cartográfico no âmbito público municipal, seja pelo aspecto técnico no que tange a adoção das melhores e modernas práticas da cartografia atual, seja pela adoção do atual sistema geodésico oficial (SIRGAS-2000), como também pelo investimento em cartografia como ferramenta de planejamento e desenvolvimento humano e social da cidade.

---

Márcio Miguel Tavares – Engenheiro Cartógrafo e Mestre em Geografia pela UFPR, responsável pela Coordenação de Serviços da empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.

[marciotavares@esteio.com.br](mailto:marciotavares@esteio.com.br)



# ESTEIO