

# A NOVA VERSÃO DO BANCO DE DADOS GEODÉSICOS DO SGB

**Marcos Ferreira dos Santos**

**Antonio Carvalho Filho**

**Rogério Valério Pereira**

**Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**

**Diretoria de Geociências**

**Coordenação de Geodésia**

[mferreira@ibge.gov.br](mailto:mferreira@ibge.gov.br), [carvalho@ibge.gov.br](mailto:carvalho@ibge.gov.br), [rvalerio@ibge.gov.br](mailto:rvalerio@ibge.gov.br)

Av. Brasil, 15.671 – Bloco III A – 2º andar

CEP: 21241-051 – Parada de Lucas – Rio de Janeiro, RJ

## RESUMO

Ao longo dos anos, a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da Diretoria de Geociências (DGC) e mais especificamente da Coordenação de Geodésia (CGED), vem suprindo a sociedade com informações relativas às estações do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). Para este fim, mantém e administra o Banco de Dados Geodésicos (BDG), cujo conteúdo são as coordenadas, altitudes, descrições e demais informações sobre as estações geodésicas (planimétricas, altimétricas e gravimétricas). Até meados da década de 90, os produtos gerados eram fornecidos ao público em meio analógico (papel) e, mais recentemente, as consultas passaram a ser realizadas diretamente via Internet, através das 46 folhas da Carta Internacional ao Milionésimo (CIM). Neste ano, o IBGE vem inaugurar uma nova fase em que o principal objetivo é levar a sociedade às informações relativas às estações do SGB, de uma forma mais amigável, rápida e apresentando variadas opções de recuperação. Este artigo mostra um pouco da história do BDG, a sua nova modelagem e seus novos recursos.

Palavras chaves: Banco de Dados, Estações Geodésicas, SGB

## ABSTRACT

Over the years, “Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)”, through the “Diretoria de Geociências” (DGC) and specifically by the “Coordenação de Geodésia (CGED)”, provides society with SGB’s (Brazilian Geodetic Reference Frame) stations (horizontal, vertical and gravimetric) informations, IBGE maintains and manages the SGB’s Data Base (called BDG), that contains all geodetic stations’ informations (coordinates, heights, descriptions, etc). Until 90’, the products were provided to the users in analogical ways (by paper). Recently all were done by Internet, through 46 charts belonging to the International Map of the World on the Millionth Scale. The IBGE starts a new phase where the main objective is to provide society, with the informations about the SGB’s stations, in a friendlier and faster interface, offering some options of recovery. This paper shows some of the BDG’s history, its new modeling and its new resources.

Keywords: Data Base, geodetic stations, Brazilian Geodetic Reference Frame

## 1 INTRODUÇÃO

O IBGE tem como missão institucional: *“Retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania”*. Em vista dessa missão a Coordenação de Geodésia tem como meta: o estabelecimento e manutenção das estruturas (ativas e passivas) altimétricas, planimétricas e gravimétricas do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

“O Sistema Geodésico Brasileiro é constituído pelo conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país. Pontos este que são determinados por procedimentos operacionais e de cálculo, segundo modelos geodésicos de precisão compatíveis com as finalidades a que se destinam (RESOLUÇÃO – PR nº 22, 1983)”.

Objetivando atender aos diversos segmentos da sociedade no tocante à divulgação das informações geodésicas o IBGE disponibiliza o Banco de Dados Geodésicos (BDG) em sua página na internet ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)).

Este artigo tem como objetivo mostrar um pouco da história do BDG, a sua nova modelagem e seus novos recursos.

## 2 BREVE HISTÓRICO DO BDG

Até meados da década de 90, as informações sobre as estações geodésicas eram fornecidas ao público em meio analógico (papel). A partir de 1996, com a implantação do BDG - Banco de Dados Geodésicos, os produtos passaram a ser gerados em meio digital e os atendimentos passaram a ser realizados através do correio eletrônico.

Mais recentemente a exigência de usuários de informações geodésicas passou a ser por consultas feitas diretamente via Internet. Foi então realizada, em outubro de 2001, a 1ª fase de disponibilização das informações do BDG na WEB. Nesta fase só havia uma forma de recuperação das informações, através das 46 folhas da Carta Internacional ao Milionésimo – CIM.

Atualmente o IBGE está inaugurando uma nova fase em que o principal objetivo é levar a sociedade, as informações relativas às estações do SGB, de uma forma mais amigável, rápida e apresentando várias opções de recuperação.

Para execução destas tarefas foram utilizados a ferramenta ArcIMS que possibilita a construção e disponibilização de uma ampla gama de mapas, dados e serviços, no âmbito de um Sistema de Informação Geográfica voltado a publicação de páginas na WEB e o sistema gerenciador de Banco de Dados Oracle8i juntamente com aplicativos desenvolvidos em ASP (“Active Server Pages”).

### 2.1 COMPOSIÇÃO DO BDG

O BDG é composto pelo conjunto de Estações Geodésicas, cuja posição serve como referência precisa nas atividades de mapeamento do território nacional, ao suprimento de informações necessárias à condução de grandes obras de engenharia, tais como: barragens, saneamento básico, irrigação, resolução de problemas fundiários, etc.

Agrega informações da rede altimétrica cujas atividades iniciaram em 1945, com objetivo de proporcionar aos usuários um referencial altimétrico de alta precisão, com abrangência nacional. Atualmente estão disponíveis dados e informações de cerca de 65.000 referências de nível – RN, espalhadas pelo

território nacional, principalmente ao longo das rodovias.

Informações da rede planimétrica, com as atividades iniciadas em 1944, com objetivo de proporcionar um referencial planimétrico de alta precisão, de abrangência nacional, tem sido utilizada por usuários necessitados de informações posicionais para diversos fins, como apoio ao mapeamento, demarcação de unidades político-administrativas, obras de engenharia, regulamentação fundiária, posicionamento de plataformas de prospecção de petróleo, delimitação de regiões de pesquisas geofísicas, etc. Estão disponíveis dados e informações da rede clássica (1131 estações de poligonal – EP, 3647 vértices de triangulação – VT) e da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento (1491 estações GPS e 1024 estações DOPPLER).

E informações das Estações de Densificação da Rede Gravimétrica Brasileira, cujas atividades iniciaram em 1956, durante um projeto para o estabelecimento do datum horizontal para o Brasil. A informação gravimétrica reveste-se de primordial importância em diversas áreas geocientíficas: na geodésia (estudo da forma – geóide – e dimensões da Terra), na geologia (investigação de estruturas geológicas), na geofísica (prospecção mineral). Estão disponíveis dados e informações de cerca de 22800 estações gravimétricas.

A fim de otimizar a consulta a todas estas informações foi desenvolvida uma nova modelagem para a criação e implantação do Banco de Dados, visando disponibilizar ao usuário sempre a informação mais precisa e mais atual.

## 3 MODELO CONCEITUAL E ARQUITETURA WEB

O Banco de Dados Geodésicos é composto por 25 tabelas e seus relacionamentos que reúnem entre outras informações as:

- Coordenadas geodésicas de alta precisão;
- Coordenadas geodésicas de precisão;
- Coordenadas UTM;
- Coordenadas em SAD69 e SIRGAS2000;
- Altitude de precisão;
- Altitude de alta precisão;
- Descritivo de localização e acesso;
- Informações sobre a situação física dos marcos;
- Informações de municípios;
- Valor da aceleração da gravidade, anomalias.

O modelo conceitual simplificado pode ser dividido em 8 tabelas principais, conforme figura 1.

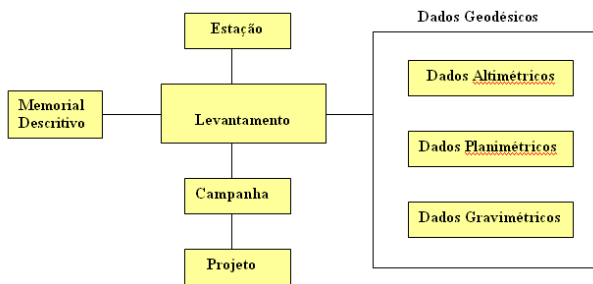


Figura 1 - Modelo Conceitual Simplificado.

A arquitetura é formada por dois servidores WEB:

- servidor de mapas, composto por um servidor Apache e pelo software ArcIMS;
- servidor WEB IIS que processa as páginas ASP (“Active Server Pages”).

Além do Banco de Dados Oracle propriamente dito (figura 2).

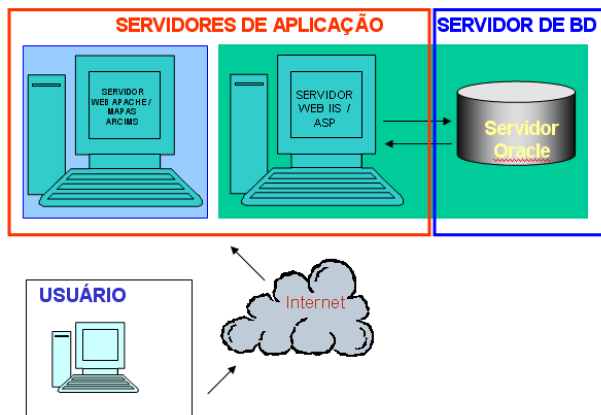


Figura 2 - Arquitetura WEB.

A aplicação tem como principal objetivo otimizar as pesquisas do usuário, oferecendo sempre a informação mais precisa e mais atual. A figura 3 exemplifica a visão de consulta a uma estação GPS.

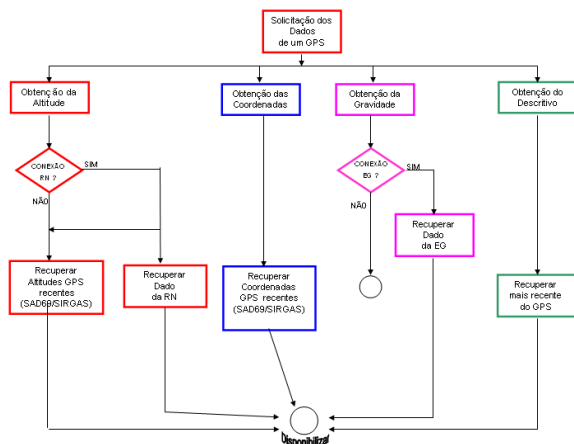


Figura 3 - Visão de consulta a uma estação GPS.

#### 4 ACESSO E FORMAS DE PESQUISA

Para consultar a página inicial do Banco de Dados Geodésicos basta acessar o portal do IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)), clicar em Geociências, em Geodésia e no menu à esquerda, clicar em Banco de Dados do SGB e em “BDG – Servidor de Mapas” (figura 4).

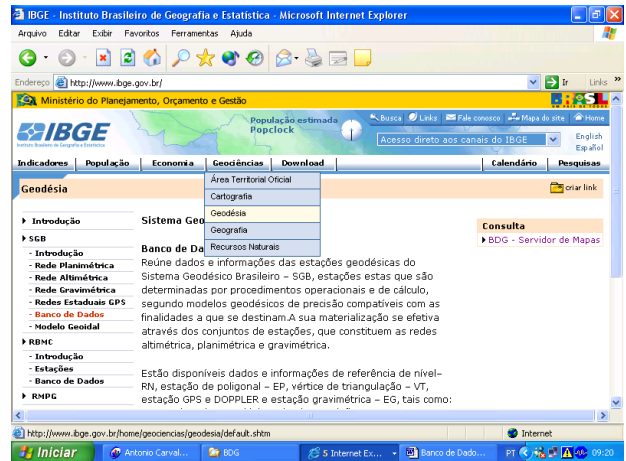


Figura 4 - Acesso ao BDG.

A página inicial do Banco de Dados Geodésicos é mostrada na figura 5.

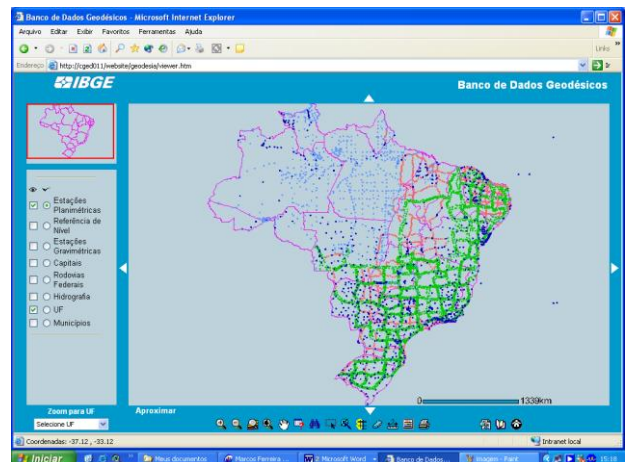


Figura 5 - Página inicial do BDG.

#### 4.1 PRINCIPAIS CONSULTAS

O sistema permite visualizar e/ou recuperar as informações, inclusive graficamente, através de consultas:

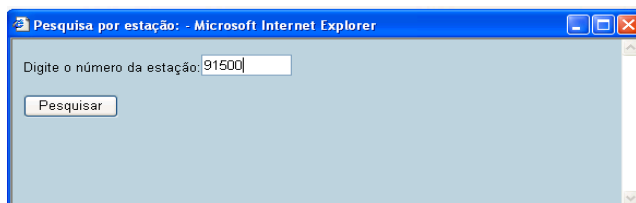
- Por estação;
- Por conjunto de estações;
- Por enquadramento geográfico;
- Por município;
- Por unidade da federação, etc...

## 4.2 EXEMPLO DE CONSULTA

O acesso aos métodos de pesquisas é realizado através do botão “Consultar” (?). A seguir será descrito o método de consulta “Por Estação”.

### 4.2.1 POR ESTAÇÃO

Nesta opção deve-se digitar o código numérico da estação correspondente à feição selecionada (figura 6).



Pesquisa por estação - Microsoft Internet Explorer

Digite o número da estação: 91500

Pesquisar

Figura 6 - Entrada com o código da estação

Como resultado será apresentado em tela um resumo sobre os dados da estação solicitada (figura 7). Ao clicar no link, é apresentado o relatório da estação (figura 8).

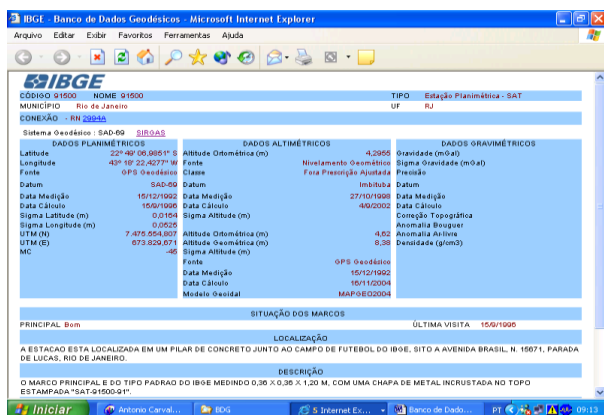


Resultado da Consulta/Seleção - Microsoft Internet Explorer

| Estação Planimétrica |         |                 |                 |                |    |                   |
|----------------------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----|-------------------|
| Registro             | Estação | Nome da estação | Tipo de Estação | Município      | UF | Situação do Marco |
| 91500                | 91500   | 91500           | SAT OPS         | Rio de Janeiro | RJ | BOM               |

Data da última visita: 15/09/1998

Figura 7 - Resumo de dados sobre a estação.



IBGE - Banco de Dados Geodésicos - Microsoft Internet Explorer

IBGE

Estação: 91500, Nome: 91500, Tipo: Estação Planimétrica - SAT, Município: Rio de Janeiro, UF: RJ, Conexão: RJ 20044

| DADOS PLANIMÉTRICOS |                    | DADOS ALTIMÉTRICOS       |                        | DADOS GRAVIMÉTRICOS    |  |
|---------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|--|
| Latitude            | 22° 49' 05.9851" S | Altitude Ortométrica (m) | 4,2055                 | Gravidade (m/s²)       |  |
| Longitude           | 43° 18' 22.4277" W | Fonte                    | Nivelamento Geométrico | Sigma Gravidade (m/s²) |  |
| Fonte               | GPS Geodésico      | Classe                   | Fora Prescrição        | Previsão               |  |
| Datum               | SAD-69             | Datum                    | Imbituba               | Datum                  |  |
| Data Medição        | 15/10/1998         | Data Medição             | 27/10/1998             | Data Medição           |  |
| Data Cálculo        | 15/09/1998         | Data Cálculo             | 4/09/2002              | Data Cálculo           |  |
| Sigma Latitude (m)  | 0,0104             | Sigma Altitude (m)       |                        | Correção Topográfica   |  |
| Sigma Longitude (m) | 0,0503             | Altitude Ortométrica (m) | 4,52                   | Anomalia Braggart      |  |
| UTM (N)             | 7.475.554.807      | Altitude Geométrica (m)  |                        | Anomalia Airy          |  |
| UTM (E)             | 673.820.571        | Sigma Altitude (m)       |                        | Densidade (g/cm³)      |  |
| MC                  | -48                | Fonte                    | GPS Geodésico          |                        |  |
|                     |                    | Data Medição             | 15/10/1998             |                        |  |
|                     |                    | Data Cálculo             | 15/11/2004             |                        |  |
|                     |                    | Modelo Geoidal           | MAPGE02004             |                        |  |

SITUAÇÃO DOS MARCOS

PRINCIPAL: Bom

LOCALIZAÇÃO

A ESTAÇÃO ESTÁ LOCALIZADA EM UM PILAR DE CONCRETO JUNTO AO CAMPO DE FUTEBOL DO IBGE, SITO A AVENIDA BRASIL, N. 15071, PARADA DE LUCAS, RIO DE JANEIRO.

DESCRIÇÃO

O MARCO PRINCIPAL É DO TIPO PADRÃO DO IBGE MEDINDO 0,30 X 0,30 X 1,30 M, COM UMA CHAPA DE METAL INCRUSTADA NO TOPO ESTAMPADA "SAT-91500-G1".

Figura 8 - Relatório da estação.

## 5 CONCLUSÃO

Com este trabalho o IBGE visa oferecer a comunidade usuária uma forma mais amigável, rápida e variada na obtenção das informações geodésicas do Sistema Geodésico Brasileiro.

Em uma próxima fase serão desenvolvidos novos tipos de pesquisas como, por exemplo, pesquisa

por precisão das informações planimétricas, e o desenvolvimento de uma rotina para a geração das monografias das estações em formato PDF.

Com isto o IBGE vem aprimorando constantemente o acesso as informações do SGB.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cougo, P., **Modelagem Conceitual e Projeto de Banco de Dados**, Editora Campus.

Furlan, D., **Modelagem de Objetos através da UML**, Makron Books

<http://www.esri.com> (accessed 15 Mar. 2005)

IBGE **Resolução PR – nº 22 – Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos**, 21, Julho 1983.

## 7 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais aos amigos da DI (Diretoria de Informática) e do CDDI (Centro de Documentação e Disseminação das Informações) que colaboraram diretamente para o desenvolvimento do Banco de Dados Geodésicos.