

SIRGAS 2000, quando Iniciar a sua Utilização?

O SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) foi oficializado como novo referencial geodésico para o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) em fevereiro de 2005, conforme publicação da resolução 01/2005 do IBGE (Fundação Instituto de Geografia e Estatística). A adoção de um referencial geocêntrico no Brasil se constitui em uma necessidade, e atende os padrões globais de posicionamento, além de garantir a qualidade dos levantamentos GPS realizados em todo o território nacional, cria um único referencial geodésico para o continente Americano.

A rede de referência SIRGAS é uma densificação dos marcos da rede ITRF (*International Terrestrial Reference Frame*), para a América Latina, e sua materialização foi realizada em várias campanhas GPS, sendo a primeira em 1995 (SIRGAS95) com 58 estações, a segunda no ano 2000 (SIRGAS2000) composta de 184 estações. Atualmente está em fase de implantação à rede SIRGAS de Monitoramento Contínuo (SIRGAS-CON), que será composta de 170 estações, sendo que 50 pertencem à rede global do IGS (*International GPS Service*). Os países da América Latina que utilizarão o SIRGAS são: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, México, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

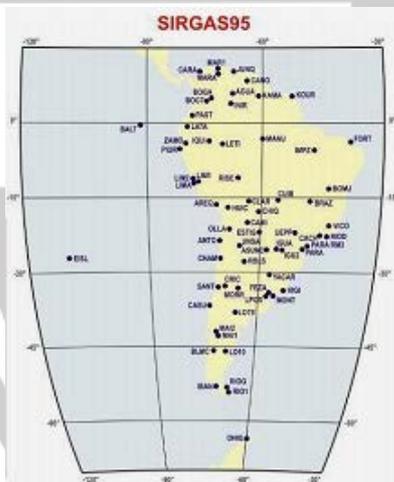


Fig. 1 – Estações da rede SIRGAS95



Fig. 2 – Estações da rede SIRGAS2000
Fonte: <http://www.sirgas.org>

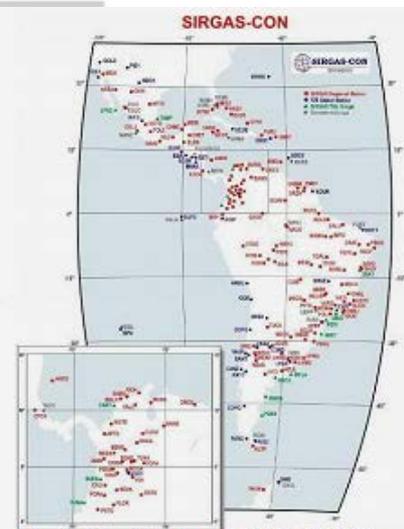


Fig. 3 – Estações da rede SIRGAS-CON

ESTEIO

O Datum geodésico SIRGAS tem como origem os parâmetros do elipsóide GRS80, (*Geodetic Reference System 1980*), sendo considerado idêntico ao WGS84 para efeitos práticos da cartografia. As constantes dos dois elipsóides são praticamente idênticas, com exceção de uma pequena variação no achatamento terrestre ($WGS84=1/298,257223563$; $GRS80=1/298,257222101$), as diferenças apresentadas são na ordem de um centímetro.

Devidas as características do sistema GPS, às coordenadas podem ser aplicadas diretamente aos levantamentos cartográficos, evitando a necessidade de transformação e integração entre os referências.

O SAD-69 é um sistema topocêntrico que tem como referência uma origem na superfície terrestre, enquanto o WGS84 e SIRGAS são sistemas geocêntricos que tem como referencial um ponto no centro de massa da terra. O ponto de origem do geóide coincide com o do elipsóide geocêntrico, como mostrado na Fig. 4.

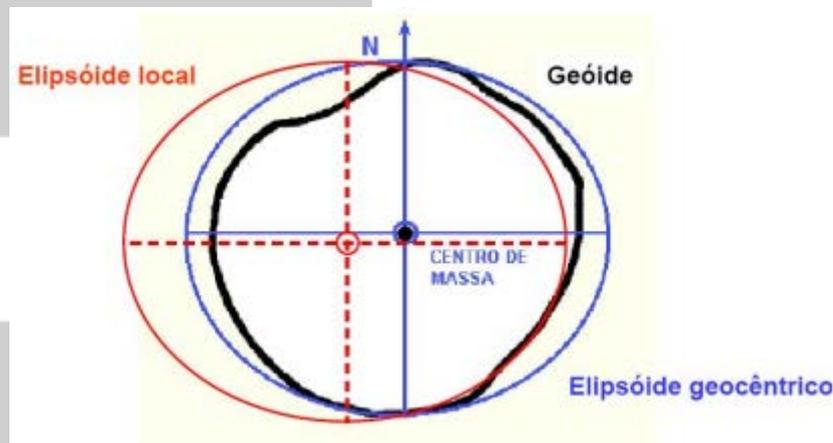


Fig.4- Ponto de origem do referencial geocêntrico.

Em levantamentos com a tecnologia GPS as coordenadas são adquiridas no sistema WGS84 e transformadas para o sistema SAD-69, enquanto que para o sistema Córrego Alegre ocorrem duas transformações uma do WGS84 para o SAD-69 e outra para o Córrego Alegre. Ao compatibilizar as coordenadas determinadas com GPS (referencial geocêntrico) para um referencial não geocêntrico (SAD69 ou Córrego Alegre), as mesmas têm suas precisões degradadas.

Atualmente estão em uso os Sistemas Córrego Alegre e SAD69, e o SIRGAS2000, até o ano 2014 após este período somente o SIRGAS2000 será o sistema de referência legal no Brasil. A coexistência entre os sistemas pode gerar a dificuldade de compatibilizar as informações geográficas de várias origens, por exemplo, um mapeamento realizado no SAD69 e outro realizado no SIRGAS2000 não podem ser apresentados num mesmo mapa, pois há um deslocamento espacial entre as coordenadas de um mesmo ponto de em média 65 metros, Fig.5.

ESTEIO

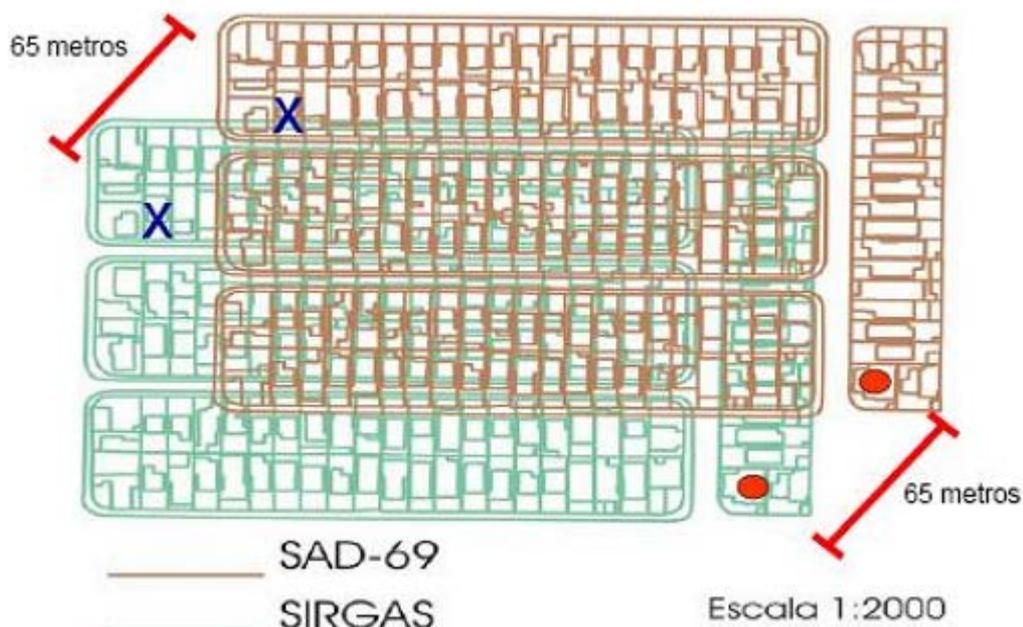


Fig.5- Discrepância entre um mesmo ponto em SAD69 e SIRGAS2000 em regiões urbanas
(Fonte: <http://www.pign.org/PIGN3/Portugues/cadastral.htm>, relatório do Projeto de Demonstração 2- Resultados do Mapeamento Cadastral)

A compatibilização entre sistemas também podem evitar acidentes, como o ocorrido em 2001, quando uma máquina de perfuração de uma empreiteira atingiu um gasoduto da PETROBRAS. Mesmo utilizando tecnologia moderna de posicionamento, essa era incompatível com o mapa. (Revista Ponto de referência n° 2 de outubro de 2007, pág. 9).

A tecnologia de posicionamento e navegação por GPS, atualmente além dos cartógrafos e topógrafos, tem sido utilizada por geólogos, arqueólogos, ambientalistas, concessionárias, órgãos públicos etc. Popularmente também é utilizado por leigos que querem somente orientar-se durante viagens, ou na agricultura de precisão onde uma máquina agrícola é equipada com um receptor que armazena informações a respeito da produtividade bem como a otimização da aplicação de defensivos. O maior problema desta popularização é a utilização de sistemas geodésicos diferentes, os mapas e bancos de dados atualmente no Brasil, não são compatíveis com o WGS84 e conseqüentemente com o SIRGAS2000.

O artifício utilizado atualmente para criar a compatibilização entre os sistemas é proceder a transformação dos mapas, e/ou bancos de dados para o sistema WGS84, a solução definitiva será transformar todas as informações básicas para o SIRGAS2000.

Os principais benefícios de adotar o SIRGAS2000 e a uniformidade, compatibilidade entre as informações de geoespaciais tanto no âmbito nacional como internacional. Porém para usufruir destes benefícios as bases cartográficas e bancos de dados devem ser transformados para o SIRGAS2000, e que o planejamento de novos mapeamentos sejam executado neste referencial ou apresentem subsídios para posterior transformação.

Considerando que o IBGE ainda está em fase de desenvolvimento do programa final para a transformação entre os referenciais, conclui-se que os usuários de informações geoespaciais, têm três alternativas para definir qual o melhor momento para iniciar o uso do novo referencial durante o período de transição.

Os produtos cartográficos têm implicações legais devem ser emitidos no referencial SIRGAS2000 imediatamente. Este é o caso de atividades de georreferenciamento de propriedades para o INCRA, licenciamento ambiental para a construção de faixas de dutos, hidrelétricas, mapeamento de unidades de conservação etc. Se ao final do período de transição produtos cartográficos gerados para processos legais que não estiverem referenciados ao SIRGAS2000 não poderão solicitar, por exemplo, revisão de seus limites, as concessionárias de serviços públicos também não poderão fornecer receber dados ou prestar serviços.

Se for contratado um novo levantamento ou mapeamento, recomenda-se utilizar o SIRGAS2000, caso o mesmo for executado no SAD69 ou Córrego Alegre os pontos materializados no terreno deverão apresentar as coordenadas nos dois sistemas.

O terceiro caso diz respeito a usuários que tem produtos em fase de produção ou que não tem implicações legais, estes podem ser gerados no referencial de costume, e aguardadas a liberação do programa de transformação.

O IBGE também sugere um procedimento alternativo, para os usuarios de produtos cartográficos, este procedimento poderá ser utilizado somente durante o período de transição. O produto cartográfico é emitido no referencial usual, nele são identificados pontos (cruzetas) em coordenadas SIRGAS, estes pontos possibilitam a transformação de coordenadas entre os dois referencias. Na Fig.7, pode ser observada o uso da metodologia proposta

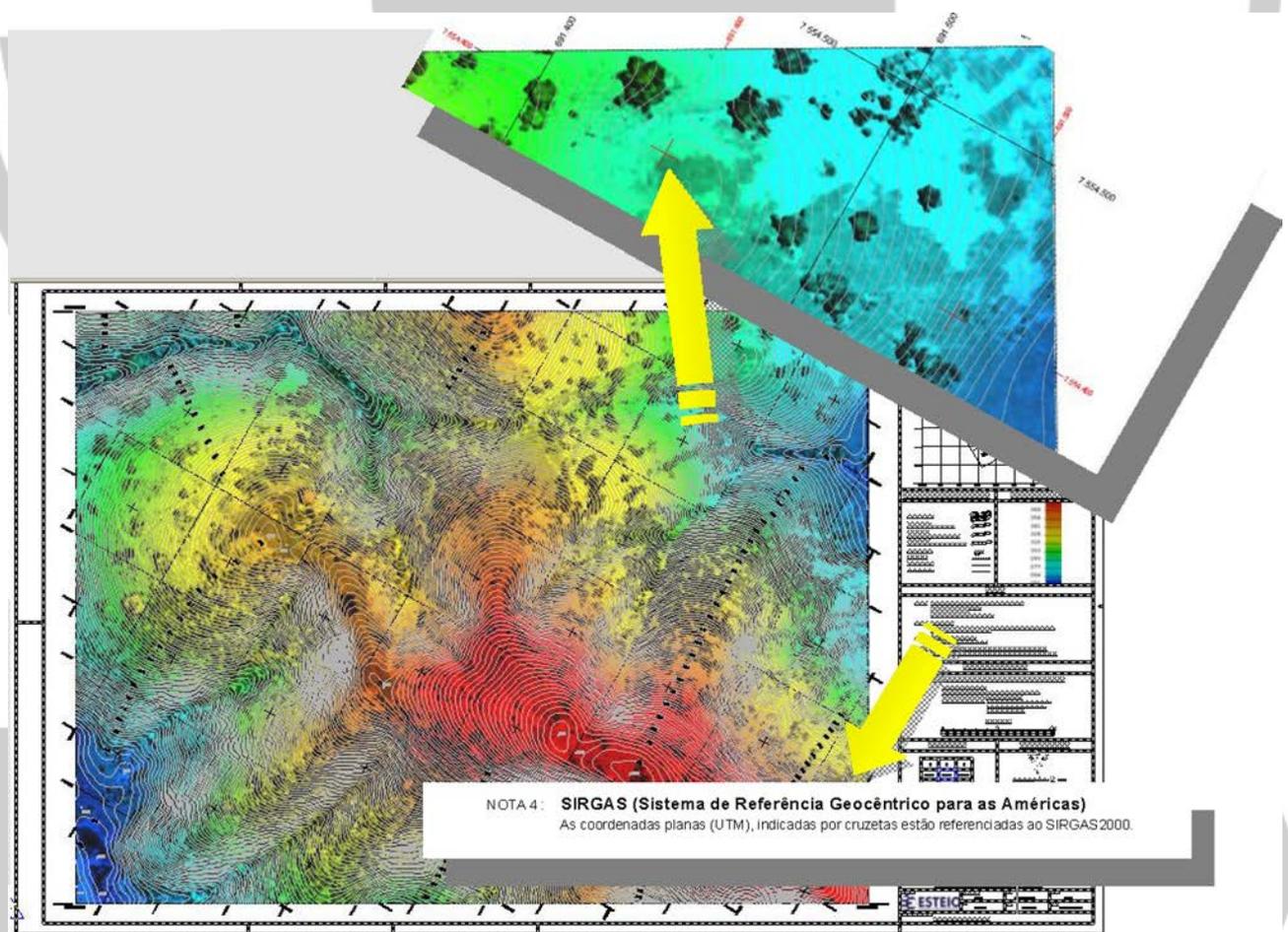


Fig.7- Produto cartográfico em SAD69, com indicação de cruzetas em coordenadas SIRGAS2000.

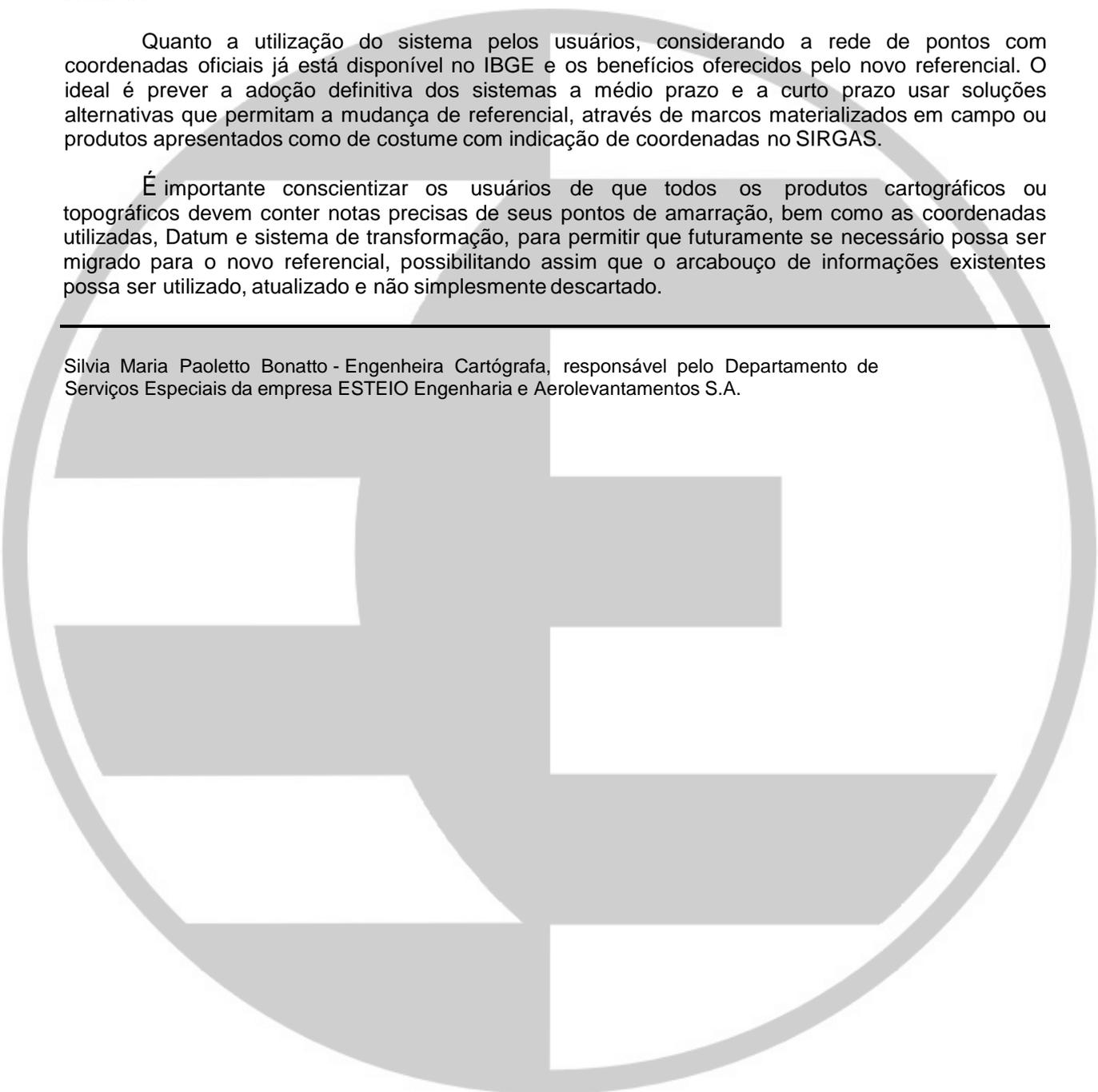
Na prática os benefícios da adoção do SIRGAS2000 a curto prazo é a possibilidade de uso direto da tecnologia GPS, que é uma ferramenta importante na atualização de mapas, controle de

frotas, navegação aérea e marítima, além da melhora da precisão do mapeamento do território brasileiro.

Quanto a utilização do sistema pelos usuários, considerando a rede de pontos com coordenadas oficiais já está disponível no IBGE e os benefícios oferecidos pelo novo referencial. O ideal é prever a adoção definitiva dos sistemas a médio prazo e a curto prazo usar soluções alternativas que permitam a mudança de referencial, através de marcos materializados em campo ou produtos apresentados como de costume com indicação de coordenadas no SIRGAS.

É importante conscientizar os usuários de que todos os produtos cartográficos ou topográficos devem conter notas precisas de seus pontos de amarração, bem como as coordenadas utilizadas, Datum e sistema de transformação, para permitir que futuramente se necessário possa ser migrado para o novo referencial, possibilitando assim que o arcabouço de informações existentes possa ser utilizado, atualizado e não simplesmente descartado.

Silvia Maria Paoletto Bonatto - Engenheira Cartógrafa, responsável pelo Departamento de Serviços Especiais da empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.



ESTEIO