

PONTO DE REFERÊNCIA

www.ibge.gov.br

nº 3 - Rio de Janeiro - dezembro 2008

A gestão ambiental na vanguarda tecnológica



ProGrid

O novo programa
de transformação
de coordenadas

**Seminários de Educação:
Treinamento em 2009 forma
divulgadores da adoção
do SIRGAS2000**

Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional (PIGN)

Projeto de cooperação técnica, assinado em 2004 entre a Agência Internacional de Desenvolvimento Canadense (Cida) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC). A parte canadense é da Universidade de New Brunswick (UNB), com o apoio de instituições canadenses governamentais e privadas, e a parte brasileira é coordenada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



Projeto Mudança do Referencial Geodésico (PMRG)

Objetiva promover a adoção no país de um novo sistema de referência geodésico, mais moderno, de concepção geocêntrica e compatível com as mais modernas tecnologias de posicionamento.

Legislação

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/leg.shtm>

Decreto Nº 5334/2005

Dá nova redação ao art. 21 e revoga o art. 22 do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

Decreto nº 89.817 (nova redação)

Redação com as alterações efetuadas pelo Decreto 5334/2005.

Resolução do Presidente do IBGE nº 1/2005

Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro.

Cronograma

Data	Ação
2000	Criação do PMRG ¹
2003	Definição do Sistema de Referência
25/02/2005	Início do Período de Transição ² (Convivência entre os sistemas)
2014	Adoção definitiva do novo sistema

1: I Seminário sobre Referencial Geocêntrico no Brasil

2: II Seminário sobre Referencial Geocêntrico no Brasil

Período de Transição - Intervalo de tempo durante o qual o novo sistema (SIRGAS2000) e os sistemas anteriores (SAD 69 e Córrego Alegre) poderão ser oficialmente utilizados, proporcionando ao usuário a adequação e o ajuste de suas bases de dados, métodos e procedimentos ao novo sistema.

Fale Conosco	04
Editorial	05
Seminários de Educação	06
Tire suas dúvidas	07
Um olhar social sobre questões técnicas	08
Avaliação teórica da transformação de coordenadas entre os Sistemas SAD 69 e SIRGAS2000 para o mapeamento cadastral	12
A experiência Canadense - adotando um referencial geocêntrico	15
ProGrid – O novo programa de transformação de coordenadas	19
Capa: Tecnologia avançada aumenta participação na gestão ambiental	20
Entrevista: Gestores da Rebio União falam dos dados geoespaciais em SIRGAS2000	22
Meio ambiente, cultura e infra-estrutura nos nomes geográficos	24
INDE e Meio Ambiente	25
Elaboração de documentos cartográficos sob a ótica do mapeamento participativo	26
Notícias	29
Eventos	34
Equipe Técnica	39

Luiz Paulo Souto Fortes
Coordenador do PIGN no Brasil

IBGE
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Endereço
Av. Brasil, nº 15671 – Bloco III – B
Parada de Lucas 21241-051
Rio de Janeiro/RJ
Tel: (21) 2142-4997 2142-4998
Fax: (21) 2142-4910
<http://www.ibge.gov.br>



Canadian
International
Development
Agency

Agence
canadienne de
développement
international

Marcelo Carvalho dos Santos
Coordenador do PIGN no Canadá



Endereço
University of New Brunswick
PO. Box 4400
Fredericton NB Canada E3B 5A3
Tel: (1-506) 453-4671
Fax: (1-506) 453-4943
<http://www.unb.ca>



Tire suas dúvidas



Esclareça suas
dúvidas ou mande
sugestões.
Sua opinião é o
Ponto de Referência
do nosso trabalho.



Mensagens para:
sepmrg@ibge.gov.br
ou passe fax:
(21) 2142-4910

www.pign.org

[www.ibge.gov.br/geociencias/geodesia/mudança do referencial](http://www.ibge.gov.br/geociencias/geodesia/mudanca_do_referencial)



Marcelo Carvalho dos Santos
Coordenador do PIGN no Canadá

É com grande satisfação que apresentamos aos nossos leitores a terceira edição da revista Ponto de Referência. Esta revista tem o intuito de mantê-los sempre atualizados a respeito do novo referencial geodésico brasileiro, o SIRGAS2000, informando sobre os avanços e as etapas da sua adoção. As etapas já vêm servindo como base para atividades que necessitam de informações espacialmente referenciadas (que permitem saber o lugar da Terra ao qual as informações se referem) e se desenvolvem no contexto do Projeto da Mudança do Referencial Geodésico (PMRG). Em sua fase atual, denominada período de transição, com término previsto para 2014, o PMRG tem recebido impulso do Projeto da Infra-estrutura Geoespacial Nacional (PIGN). Previsto originalmente para durar quatro anos, o PIGN teve sua duração estendida por mais um ano e será finalizado em setembro de 2009.

Além de questões técnicas, o PIGN também se preocupa com todo e qualquer impacto oriundo da adoção e do uso do SIRGAS2000, tanto técnico, quanto operacional, social e ambiental. Com o conhecimento dos impactos, somos capazes de compreender a importância da adoção e do emprego do SIRGAS2000, bem como entender de que modo as informações espacialmente referenciadas são de fundamental importância em atividades de qualquer tipo, nas mais diversas áreas.

Neste número, é apresentada uma série de artigos que retratam empregos e impactos, além da área ambiental, notadamente aqueles relacionados ao meio ambiente e os benefícios sociais da adoção do SIRGAS2000. Entre eles, um artigo mostra a importância do SIRGAS2000, partindo

de um ponto de vista não-técnico, e outro apresenta o emprego do SIRGAS2000 dentro de uma comunidade, apoiado no uso de mapas cognitivos. A vantagem do uso de um referencial único na gestão ambiental é tema das entrevistas com gestores da Reserva Biológica União, no estado do Rio de Janeiro, e com Izabella Teixeira, Secretária Executiva do Ministério do Meio Ambiente.

A revista traz ainda uma entrevista com Helen Kerfoot, presidente do Grupo de Peritos das Nações Unidas em Nomes Geográficos e cientista emérita do Natural Resources Canada, convidada especial do Workshop Nomes Geográficos e Meio Ambiente do PIGN, que trata dos impactos da mudança do referencial geodésico na gestão ambiental. Helen Kerfoot participa também do I Seminário sobre Nomes Geográficos da Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), parte da III Conferência de Estatística.

Uma visão panorâmica e histórica de como foi a mudança do referencial no Canadá é apresentada nesta edição, ao lado de visões de futuro, com informações relacionadas ao desenvolvimento dos Seminários de Educação, a serem oferecidos aos usuários em 2009, e ao desenvolvimento do programa ProGrid, que permitirá a transformação de coordenadas de alguns referenciais em uso no Brasil para SIRGAS2000. Notícias sobre o andamento do PIGN também fazem parte desta edição. Boa Leitura!

Marcelo Carvalho dos Santos

Coordenador do PIGN no Canadá

Prof. Dr. da Universidade de New Brunswick - UNB

Seminários de Educação



Ao longo do ano de 2009, o IBGE e seus parceiros, no âmbito do Projeto Mudança do Referencial Geodésico (PMRG) e do Projeto de Infraestrutura Geoespacial Nacional (PIGN), vão dar início aos **SEMINÁRIOS DE EDUCAÇÃO** que têm como objetivo principal dar conhecimento e treinamento sobre a adoção do referencial geodésico SIRGAS2000 a grupos de usuários e produtores de informações geoespaciais, que poderão ser “braços operacionais” desses projetos.

O primeiro treinamento será voltado para gestores federais, em Brasília, mas serão organizados mais sete seminários em diferentes regiões.

Os seminários foram planejados de forma que o conteúdo de cada módulo de treinamento fosse adequado aos diferentes grupos do seguinte modo:

Gestores

Seminários informativos: propiciam aos gestores a compreensão básica dos processos decisórios e fundamentais para a adoção do novo referencial.

Produtores e Usuários

Seminários educativos: auxiliam a preparação de profissionais que trabalharão com aquisição de dados no novo referencial SIRGAS2000 e sua integração com os referenciais geodésicos anteriores.



Locais onde acontecerão os SEMINÁRIOS de 2009



Formadores

Seminários de conscientização: alertam o corpo docente das universidades para a importância da preparação dos futuros profissionais que vão utilizar informações georreferenciadas.

A proposta dos seminários é fornecer respostas mais rápidas e objetivas a quem precisa conhecer o assunto e/ou aplicá-lo em suas áreas de atuação. Em coerência com a proposta, os módulos têm títulos bem sugestivos da abordagem prática, tais como:

- Como obter coordenadas em SIRGAS2000
- Como realizar um mapeamento em SIRGAS2000
- Qual o impacto da adoção do SIRGAS 2000 na determinação dos limites

Os módulos conterão desde a conceitualização até exemplos práticos, utilizando, na maioria das vezes, os resultados dos Projetos de Demonstração (PDs), que foram desenvolvidos com essa finalidade. Também mostrarão ferramentas de suporte que podem ser utilizadas em cada caso, além de notícias e curiosidades sobre o tema.

O material didático está sendo preparado e deve incluir os slides das apresentações feitas durante o treinamento, além de textos complementares, na mesma apostila. Esse material servirá não só de suporte aos seminários mas também para outros eventos que sejam realizados depois.

Após a realização do primeiro treinamento, voltado para gestores federais em Brasília (em data a ser divulgada), serão organizados mais sete seminários, distribuídos regionalmente por todo o território brasileiro. Os eventos regionais

terão dias distintos para gestores (estaduais e municipais), produtores e usuários, e formadores, de modo que seja possível realizar abordagens diferenciadas para cada grupo.

Desta forma, deve ser atingida a principal meta do Plano de Comunicação do PIGN que é "Fornecer informações para o público brasileiro sobre o novo referencial geodésico que está sendo implementado pelo IBGE, seus impactos e como mitigar os efeitos." Desde o início de sua implementação, a equipe do PIGN tem procurado informar sobre os benefícios da adoção do SIRGAS2000, a fim de diminuir as preocupações da comunidade de usuários com relação aos custos e dificuldades da migração de documentos cartográficos executados em outros referenciais para o novo referencial, esclarecer sobre os impactos da mudança de referencial nas comunidades afetadas e, finalmente, explicitar e demonstrar a utilização das ferramentas (software) de apoio desenvolvidas para o PIGN.

Com esses treinamentos, a comunidade usuária de informações geoespaciais passará a contar com um número maior de profissionais devidamente capacitados, e mais próximos de seus locais de atuação, para suporte mais específico às questões relacionadas à mudança de referencial. Treinados, esses profissionais poderão divulgar as informações recebidas e repassá-las a outros profissionais, promovendo, dessa forma, um compartilhamento de conhecimentos mais rápido e eficaz a toda a comunidade. (V.A.)

Para maiores informações, escrevam para o Grupo de Divulgação do Projeto: gt1pmrg@ibge.gov.br

Tire suas dúvidas

1) Por que as altitudes ortométricas das estações do Sistema Geodésico Brasileiro mudaram?

A Geodésia, assim como várias outras ciências, tem acompanhado o estado da arte. Novos métodos, ferramentas e aplicativos vêm sendo desenvolvidos e utilizados pela Coordenação de Geodésia do IBGE com o objetivo de estar sempre melhorando os resultados apresentados e, conseqüentemente, os produtos disponibilizados para os usuários de informações espaciais. Com o Sistema Geodésico Brasileiro – SGB não é diferente. Acompanhando o estado da arte, há um constante melhoramento dos resultados apresentados. Em novembro de 2004, o IBGE realizou um novo cálculo das altitudes ortométricas para as estações GPS, em decorrência da adoção de um novo Modelo Geoidal, o MAPGEO2004 (http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/modelo_geoidal.shtm). Trata-se de um sistema de interpolação da ondulação geoidal que pode ser aplicado para um ponto ou um conjunto de pontos com coordenadas SAD 69 ou SIRGAS2000 (para fins práticos, igual ao WGS84-G1150). Com a adoção desse novo modelo, todas as altitudes ortométricas das estações GPS foram recalculadas por meio de suas respectivas altitudes geométricas, determinadas pelo GPS e referidas ao elipsóide, e as ondulações geoidais disponibilizadas pelo MAPGEO2004. Apenas as altitudes ortométricas das estações foram alteradas, permanecendo inalteradas as coordenadas planimétricas e altitudes geométricas das estações. Por isso, é recomendável que o usuário consulte o Banco de Dados Geodésicos (<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/sgb.shtm>), obtendo, assim, um valor atualizado da altitude ortométrica, a qual é compatível com o MAPGEO2004, oficialmente em uso no Brasil.

2) Os resultados do meu trabalho devem ser em WGS84. Posso continuar usando os parâmetros SAD 69/WGS84 publicado na RPR nº 23 (21/2/1989)?

Em decorrência da evolução tecnológica, o WGS84 já passou por três atualizações

desde a sua operacionalização para a comunidade civil em 1987. Essas atualizações são denominadas de WGS84(G730), WGS84(G873) e WGS84(G1150). Sendo assim, os parâmetros publicados na RPR nº 23 (21/2/1989) devem ser utilizados para transformar resultados de levantamentos GPS que foram realizados até janeiro de 1994. Para levantamentos realizados após esta data, ou seja, de 1994 até os dias atuais, devem ser utilizados os parâmetros publicados na RPR nº 1 (25/02/2005), entre SAD 69 SIRGAS2000. As diferenças entre os parâmetros de transformação antigos (RPR nº 23/89) e novos (RPR nº 1/2005) são de 0,48m, 0,49m e -0,30m, para TX, TY e TZ, respectivamente, que ocorrem em decorrência da evolução no WGS84. Para realizar uma transformação entre o atual WGS84 (G1150) e o sistema SAD 69 devem ser utilizados os parâmetros de transformação para o SIRGAS2000, pois atualmente o sistema SIRGAS2000 e WGS84 (G1150) são compatíveis ao nível do centímetro. É motivo de alerta que o resultado da transformação deve ser melhor para as coordenadas SAD 69/96 (reajustamento feito no final do ano de 1996) do que para as coordenadas SAD 69 até então utilizadas, principalmente porque no reajuste foram consideradas observações GPS, inexistentes no ajuste original.

3) Por que quando comparo as coordenadas de uma estação geodésica obtidas no banco de dados do IBGE com as mesmas coordenadas transformadas no programa TCGeo obtenho resultados diferentes?

As coordenadas disponibilizadas nos descritivos de uma determinada estação geodésica não foram obtidas através de parâmetros de transformação, mas através de ajustamentos de observações. As coordenadas em SIRGAS2000 vieram de um ajustamento realizado em 2006, enquanto as coordenadas no sistema SAD 69 vieram de um ajustamento em SAD 69, realizado em 1996. Por isso, quando aplicada a transformação usando o TCGeo, encontra-se uma pequena diferença quando comparadas com as coordenadas apresentadas no descritivo. (S.C.)

No PIGN, um olhar social sobre questões técnicas

Chamados a contribuir com um novo olhar no tocante a iniciativas que envolvem quebra de paradigmas e construção de referências que exigem o cruzamento de informações e conceitos aparentemente díspares, os pesquisadores Antonio Ferreira e Andrea Carneiro exploraram o lado social dos impactos da mudança do referencial geodésico para SIRGAS2000. Segundo eles, é um grande desafio o rompimento do novo com o antigo, mesmo que esse rompimento seja parcial, até que ele cumpra a nova função e se estabeleça.

Conviver com a mudança envolve abrir mão da zona de conforto em que nos encontramos, abrir mão daquelas informações tão carinhosamente assumidas e guardadas, muitas vezes durante anos, como verdades quase absolutas. Reconhecer que precisamos (re)aprender e (re)fazer pode ser doloroso, assustador, mas também pode ser instigante e altamente motivador – depende da escolha e do ponto de vista. Por ser uma questão de escolha, resolvemos assumir a segunda alternativa, sabendo que aliar o mundo do conhecimento técnico e o do social requer encampar o desafio de ver, ser e fazer o diferente e, se possível, fazer a diferença em um mundo cuja única certeza estável parece ser a de que tudo está em veloz e intensa mudança.

Ante o desafio de escrever algumas linhas que permitam uma reflexão de como as Ciências Geodésicas e Cartográficas, aplicadas às ações do Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional – PIGN, influenciaram positivamente o contexto social local, escolhemos o caminho de uma análise comparativa. Procuramos iluminar esta reflexão com algumas propostas teóricas do campo social e das ciências geodésica e cartográfica. Buscamos em experiências exitosas,

inclusive na dinâmica do PIGN, exemplos que possam servir de lastro no sentido da construção de um novo fazer científico, em que o técnico e o tecnológico contribuam cada vez mais para a realização de projetos capazes de influenciar e promover a equidade de gênero, o acesso equitativo à terra, o empoderamento (termo que destacaremos a seguir), a boa governança, a inclusão social, a preservação do meio ambiente e a democratização do acesso à informação, subsidiando a sustentabilidade do desenvolvimento local.

Destacamos o termo *empoderamento*, definido como “proporcionar maior poder às pessoas pela prática da cidadania”. Valoura (2006) afirma que esta palavra foi definida pelo grande educador Paulo Freire, que considera empoderada a pessoa, grupo ou instituição que realiza, por si mesma, as mudanças e ações que a levam a evoluir e se fortalecer.

Construir um mundo técnico vinculado ao social impõe o desafio de ver e fazer a diferença

Um dos atributos de um sistema geodésico de referência é a capacidade de possibilitar o posicionamento de

características terrestres e permitir a representação em mapas de qualquer elemento da superfície do planeta, através de um sistema de coordenadas, ou informações geoespaciais (Santos, 2006). Dentre as várias informações que se podem registrar, acompanhar e gerenciar com precisão, e segurança por meio de coordenadas geodésicas e do uso de geotecnologias estão, por exemplo, as que dizem respeito ao ecossistema (rios, flora e biomas), as informações necessárias aos trabalhos de avaliação e análise de impacto ambiental, navegação (terrestre, marítima e aérea), demarcação de limites e fronteiras, e aquelas necessárias a elaboração de documentos cartográficos (mapas e cartas).

Quando se listam as possibilidades oferecidas pelo georreferenciamento de informações, observa-se que a ênfase dada, propositalmente, não prioriza o Sistema Cartográfico Nacional, no que se refere ao mapeamento sistemático. No presente artigo, o que se deseja é abrir um caminho de discussão no sentido de mostrar novas possibilidades e chamar a atenção para o fato de que está ocorrendo a possibilidade de construir um novo mundo técnico no âmbito das ciências geodésicas e cartográficas, vin-



A informação espacial vista como instrumento de transformação social

culado aos desafios sociais. Construir um mundo técnico vinculado ao social impõe outro desafio: o de ver e fazer a diferença. Esta, sem dúvida, não é tarefa fácil nem de ação isolada.

O que se observa no âmbito do PIGN é uma preocupação em adotar um sistema (SIRGAS2000) compatível com as modernas técnicas e tecnologias das geociências, mas também que colabore no sentido da transformação social, seja minorando impactos negativos, como por exemplo, reduzindo conflitos de terra, ou favorecendo a ampliação de direitos e garantias sociais, seja “assegurando comunicação com a comunidade de usuários [...] a fim de disseminar ferramentas e desenvolver metodologias para maximizar o uso da nova estrutura geoespacial”. (revista Ponto de Referência, ano 1. Número 1, agosto de 2006) Neste sentido, a adoção do SIRGAS2000 favorece, dentre outras, iniciativas de inclusão social, equidade de gênero, raça e etnia, cidadania e empoderamento de pessoas e grupos. É desse ponto de vista que passamos agora a refletir.

Propor um fazer técnico aliado ao social pressupõe boa vontade e quebra de paradigmas

Um dos principais atributos de um sistema geodésico de referência é a capacidade de, através de um sistema de coordenadas, posicionar características terrestres e permitir a localiza-

ção em mapas de qualquer elemento da superfície do planeta. O mapeamento fornece “informações sobre a conformidade espacial do território, os recursos naturais, mas também é capaz de fornecer um mapa das relações sociopolíticas subjacentes. Mapeamento seria, então, um exercício através do qual tanto o conhecimento explícito quanto o conhecimento endógeno (o que está na memória espacial do povo) são convertidos e revelados como um conhecimento para a posteridade. Neste sentido, o mapeamento passa a ter utilidade também como um instrumento de capacitação” (GESSA, 2008). Isto, por si só, indica a necessidade de se propor um fazer técnico aliado ao social, o que já pressupõe, dos agentes envolvidos (pessoas e instituições), boa vontade no sentido da quebra de paradigmas, disponibilidade para construir um novo modo de olhar, interagir, considerar formas de intervenção no campo e, em especial, no contato com pessoas e grupos.

O segundo ponto que se deve considerar é a possibilidade de ampliar o significado da palavra “elemento”, extrapolando os referenciais técnicos (“elemento” é aqui entendido como um acidente geográfico ou construído/artificial) para incluir nesta categoria não apenas informações referentes a relevo e a meio ambiente. Sob esta ótica, um sistema geodésico de referência e a elabo-

ração de bases cartográficas (mapas e cartas) enseja que se criem camadas ou categorias de informações, na superfície considerada, enfocando também especialidades sociais do tipo: educação, saúde, meio ambiente, produção cultural e artesanal, habilidades, ocorrência de endemias e zoonoses, entre outras. Em suma, uma intervenção que aparentemente teria uma natureza técnica agregaria fatores de relevância e valor imprescindíveis.

É sabido que as estratégias desenvolvidas e aplicadas para avaliar e monitorar alguns impactos provocados pelo PIGN guardam relações com:

- questões agrárias;
- acesso igual e aberto à informação geoespacial;
- acesso à equidade para mulheres, populações indígenas e quilombolas;
- melhoria na governabilidade para autoridades internacionais, federais, estaduais, e locais;
- combinação entre mapas nacionais, regionais e municipais;
- transformação de bancos de dados geoespaciais digitais;
- compatibilidade entre bancos de dados cadastrais;
- delimitação da terra dos povos indígenas e quilombolas;
- melhoria dos serviços públicos;
- gerência e custos da transformação dos bancos de dados;
- melhoria na gerência ambiental e dos recursos naturais. (Revista Ponto de Referência agosto/2006).

Esta visão pode ser ampliada pela in-

serção, neste rol, de outras questões, algumas das quais no presente momento já apresentam iniciativas isoladas, como é o caso da educação cartográfica, regularização, gênero e empoderamento. Isto posto, a relação ficaria acrescida, dentre outras, das seguintes categorias:

- No campo da demarcação em áreas rurais (moradia, aposentadoria, resolução de conflitos, produção, acesso a benefícios, créditos e fomentos governamentais);
- Implementação de políticas públicas de saúde, educação, habitação, cultura, turismo, lazer, esportes (especialmente os esportes chamados radicais);
- Identificação de áreas ambientalmente degradadas;
- Identificação de áreas socialmente degradadas;
- Delimitação de áreas para pesquisa arqueológica;
- Identificação de variedades nativas, áreas de produção, doenças étnicas e/ou zonas de endemias;
- Identificação de áreas de zoonoses;
- Identificação de patrimônio material e/ou imaterial;
- Empoderamento, (questões de gênero, raça e etnia);
- Direitos do cidadão.

Considerar o PIGN apenas como uma oportunidade de ajuste de referencial ou como ferramenta de apoio à regularização fundiária ou demarcação urbanística é muito pouco, pois este projeto abre uma série de oportunidades e se configura também como o grande elemento de divulgação das ciências geodésicas e cartográficas para o grande público, sendo oportuno que se tente (re)construir no imaginário das pessoas, em especial dos que decidem as políticas pú-

blicas, a riqueza e o potencial de intervenção social que o conjunto de iniciativas geradas a partir da implantação do SIRGAS2000 tem trazido para o contexto da sociedade brasileira e que será ampliado após a sua consolidação. Apenas a título de exemplo podem-se citar alguns indicativos no campo da boa governança.

Entenda-se boa governança sob o ponto de vista de como o poder é exercido pelos governos na gestão de recursos sociais e econômicos de um país. “[...] o aprimoramento da governança é também um meio de se alcançar sistemas de saúde, trabalho e emprego mais equitativos.” (Cida, 2005, p. 4-7). Isso equivale a dizer que uma população esclarecida em relação a processos de regularização de terras e planejamento urbano certamente terá mais condições de argumentar e reivindicar junto aos governantes. Em outras palavras, haverá aumento da intervenção cidadã e o empoderamento das pessoas e dos grupos. É bom lembrar que faz parte dos objetivos do PIGN “assegurar uma boa comunicação com a comunidade de usuários, através de uma conexão eficaz, a fim de disseminar ferramentas e desenvolver metodologias para maximizar o uso da nova estrutura geoespacial”. Nada disso impede que se amplie essa comunicação, estimulando o leigo a interagir a fim de ampliar a sua capacidade de intervenção social.

Em relação a oportunidades de acesso à moradia, existem programas de apoio à construção de moradias empreendidos pelo Governo Federal e voltados para comunidades carentes, priorizando questões de gênero e raça. Estes programas estão centrados na área urbana sob a alegação de que a sua implementação re-



Ação do PIGN no território Quilombola de Castainho - PE

quer, especialmente para fins de fiscalização, um endereço definido (que tem de ser um nome de rua, em um determinado bairro de uma cidade de qualquer estado da federação). Por esta via, uma comunidade quilombola ou uma comunidade indígena, por exemplo, nunca terá oportunidade de acesso, por duas razões iniciais: não possuem um endereço formal e podem não estar com a titulação de posse formalizada. Um ponto georreferenciado pode ser um “endereço” muito mais preciso e, nesse caso, o programa de moradias pode perfeitamente ser estendido a populações carentes do meio rural. No entanto, se faz necessário demonstrar aos governantes e gestores este ponto de vista, a fim de que se façam os ajustes necessários nas normas legais. O mesmo raciocínio pode ser ampliado em relação aos direitos individuais ou coletivos, inclusive no caso de aposentadoria, em que o trabalhador rural tem de comprovar o seu endereço.

Em relação aos objetivos do PIGN é possível supor que os dados geoespaciais podem deixar de ser apenas sistemas de referência geográfica para também

assumir função de transformação social, pois passam a disponibilizar informações capazes de servir como instrumento objetivo e seguro para tomada de decisão e iniciativas públicas e privadas.

Ciências geodésicas e cartográficas como fonte de participação democrática e o Projeto Infra-estrutura Geoespacial Nacional – PIGN

Com a finalidade de melhor compreender os impactos sociais da adoção do SIRGAS2000, foram criados, no âmbito do PIGN, diversos projetos de demonstração com o intuito de “demonstrar o efeito do novo sistema de referência, o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS2000”. (FREITAS e SILVA, 2007, p. 116-124). Dentre eles, destacamos os projetos sobre reordenamento agrário, terras indígenas e comunidades quilombolas, que incluem aspectos ligados ao reordenamento territorial, a etnia e a gênero.

A partir das ações destes projetos e da parceria do PIGN com a organização não-governamental (Ong) Djumbay, com sede em Recife PE, a Cida, agência de cooperação canadense, decidiu apoiar a realização do projeto “Do reconhecimento à titulação: compartilhando a experiência de Castainho com outros quilombos brasileiros”, liderado pela Djumbay. O objetivo do projeto é fortalecer as relações de gênero e etnia e contribuir para uma governança mais justa e equilibrada em relação às comunidades quilombolas. O que se deseja aqui caracterizar é que as ações do PIGN possibilitaram um novo olhar para as ações nas ciências geodésicas e cartográficas.

Sistemas de referência geográfica como elemento efetivo da transformação social

Não é novidade que as ciências geodésicas e cartográficas prestam um relevante serviço à sociedade e favorecem processos de transformação contínuos para o bem do ser humano. O PIGN é uma prova concreta desta afirmação. O que talvez seja novo é a forma de considerar e de olhar o modo como as ciências geodésicas e cartográficas atuam ou devem atuar num mundo em veloz transformação. O fazer técnico dessas ciências carece da participação dos não técnicos, das lideranças comunitárias e da sensibilidade dos gestores de políticas públicas para a construção da nova realidade. A elaboração deste artigo é outra demonstração clara dessa nova tendência.

É urgente a necessidade de se identificar novos referenciais teóricos no campo das ciências sociais, em especial da antropologia, e ajustá-los/harmonizá-los aos referenciais das ciências geodésicas e cartográficas, e vice-versa, inclusive no sentido de empoderar pessoas e grupos. É também urgente relacionar o mundo técnico das informações geoespaciais com o mundo atual, em termos de suas velozes mudanças, tendo como objetivo primordial a capacitação e a instrumentalização da população na busca da equidade, no empoderamento e no aperfeiçoamento da participação popular nas decisões, na implementação de ações associadas à gestão do conhecimento sobre o território, para ampliar a participação social na gestão pública e na democracia.

O processo de construção coletiva aqui pensado requer mais pesquisa, boa vontade dos que desejem empreender esta instigante caminhada e o desafiador exercício de quebra de paradigmas aliado a um esforço adicional de humildade de todos os envolvidos.

Antonio Ferreira
Mestre em Desenvolvimento Local e pesquisador, com formação em Psicologia, Direito e Administração.

Andrea F.T. Carneiro
Professora e pesquisadora do Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Referências Bibliográficas:

- CIDA – Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional – Programa Brasil-Canadá Para a Promoção da Equidade, Informações gerais – Folheto 1, ISBN 0-0662-02807-4, 2005.
FREITAS, Anna Lucia Barreto de; SILVA, Nilo Cesar Coelho da, et alii. Impactos Sociais – Acesso e Uso de Informações Geoespaciais, Revista Ponto de Referência Número 2, IBGE, Rio de Janeiro, outubro de 2007.
GESSA, Stefano Di, Participatory Mapping as a tool for empowerment – Experiences and lessons learned from the ILC network, International Land Coalition, Rome, Italy, 2008.
Revista Ponto de Referência, ano 1. Número 1, agosto de 2006.
Revista Ponto de Referência, ano 1. Número 1, agosto de 2006.
SANTOS, Marcelo, SIRGAS2000: O Referencial Geocêntrico do Brasil.
VALOURA, L.C. Paulo Freire, o educador brasileiro autor do termo empoderamento, em seu sentido transformador.
Disponível em:
http://www.fatorbrasis.org/arquivos/Paulo_Freire.
Acesso em 16/09/2008.

Avaliação teórica da transformação de coordenadas entre os Sistemas SAD 69 e SIRGAS2000 para o mapeamento cadastral

Em busca de oferecer suporte aos usuários no processo decisório para a conversão de um mapeamento cadastral para SIRGAS2000, esta comunicação apresenta uma abordagem teórica para avaliação dos resíduos da transformação entre as coordenadas SIRGAS2000 e SAD 69.

O programa TCGeo utiliza os valores dos parâmetros de transformação publicados pela Resolução nº 1, de 25 de fevereiro de 2005. O modelo matemático indicado para a transformação encontra-se publicado na Resolução nº 23, de 21 de fevereiro de 1989. (ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/pmrg/legislacao/RPR_01_25fev2005.pdf)

Essa tomada de decisão é importante, pois a qualidade da transformação está diretamente associada à tecnologia empregada na materialização da rede geodésica e, por consequência, utilizada como referência para os levantamentos dos pontos de apoio do mapeamento. Outro fator relevante está vinculado aos ajustamentos sofridos pela rede, pois, de certa forma, isso proporciona um conjunto diferente de coordenadas para os marcos geodésicos, bem como uma melhoria da sua precisão.

Resíduos da Transformação

O modelo matemático utilizado para a transformação é a aplicação direta dos três parâmetros de translação nos eixos cartesianos geocêntricos do sistema de referência de origem. Os parâmetros oficialmente publicados pelo IBGE proporcionam a transformação entre coordenadas SAD 69 e SIRGAS2000. Para conhecer a qualidade da transformação, porém, o usuário precisa saber qual era a configuração da Rede Geodésica usada para referenciar o mapeamento cadastral em questão.

A configuração da Rede Geodésica terá dois grupos de características: o primeiro, associado ao método de transporte de coordenadas (triangulação, poligonação, Doppler e GPS) e o segundo em relação aos ajustamentos processados para cálculo da rede (SAD69 original e SAD 69 ajustado em 1996). (ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/REL_sad_69.pdf)

Essas possibilidades criam três categorias distintas que vão influenciar diferentemente a qualidade da coordenada final transformada:

- Rede Clássica – SAD 69;
- Rede Clássica – SAD 69, realização 1996
- Rede GPS.

Para auxiliar os usuários na identificação da grandeza do resíduo, proporcionado pela transformação em uma das três categorias da Rede Geodésica, o TCGeo apresenta esses valores no campo "Resíduo da Transformação", no lado esquerdo do final da tela.

Com o exemplo, foi calculada a transformação de uma coordenada no município do Rio de Janeiro (Fig. 1).



Fig. 1: Tela do Programa TCGeo

Coordenada em SAD 69

$$\varphi = -22^{\circ},9893$$

$$\lambda = -43^{\circ},2115$$

Coordenada em SIRGAS2000

$$\varphi = -22^{\circ},9898$$

$$\lambda = -43^{\circ},2115$$

Resíduos:

Rede GPS 0,076m

Rede SAD 69 1996 0,093m

Rede SAD 69 3,481m

O resíduo da transformação de um mapeamento que foi referenciado à rede clássica SAD 69 (triangulação e poligonação), em sua primeira realização, apresenta um resíduo bem superior ao transformado de um mapeamento referenciado à mesma rede clássica, porém após o ajustamento de 1996.

Para comparação com a posição geográfica, foi transformada outra coordenada, esta em Belém.

Coordenada em SAD 69

$$\varphi = -01^{\circ},4554$$

$$\lambda = -48^{\circ},4897$$

Coordenada em SIRGAS2000

$$\varphi = -01^{\circ},4557$$

$$\lambda = -48^{\circ},4901$$

Resíduos:

Rede GPS 0,039m

Rede SAD 69 1996 3,911m

Rede SAD 69 7,271m

Existe uma influência que pode ser significativa no que se refere à posição geográfica do mapeamento cadastral, mas isso não é tão significativo quando o mapeamento está referenciado aos pontos da Rede Geodésica determinados por GPS.

Devido à coincidência atual entre os sistemas de referência WGS84 (G1150) e SIRGAS2000, os parâmetros de transformação publicados entre SIRGAS2000 e SAD 69 devem ser usados também para transformar produtos atuais obtidos por GPS em produtos SAD 69. (ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/pmrg/revista_ponto_de_referencia.pdf)

Avaliação dos Resíduos

A proposta de avaliação dos resíduos está fundamentada no Padrão de Exatidão Cartográfico (PEC), publicado no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984 (<http://www.concar.ibge.gov.br/indexf7a0.html?q=node/41>).

Capítulo II - Especificações Gerais

Seção 1 Classificação de uma

Carta Quanto a Exatidão - Art.8º

As cartas quanto à sua exatidão devem obedecer ao Padrão de Exatidão Cartográfica - PEC, segundo o critério abaixo indicado:

1. Noventa por cento dos pontos bem definidos numa carta, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico - estabelecido.

2. Noventa por cento dos pontos isolados de altitude, obtidos por interpolação de curvas-de-nível, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica - Altimétrico - estabelecido.

Seção 2 Classes de Cartas - Art.9º

As cartas, segundo sua exatidão, são classificadas nas classes A, B e C, segundo os critérios seguintes:

a- Classe A : Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico: 0,5mm, na escala da carta, sendo de 0,3mm na escala da carta o Erro-Padrão correspondente.

b- Classe B : Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico: 0,8mm na escala da carta, sendo de 0,5mm na escala da carta o Erro-Padrão correspondente.

c- Classe C : Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico: 1,0mm na escala da carta, sendo de 0,6mm na escala da carta o Erro-Padrão correspondente.

A diferença entre uma coordenada obtida numa carta e aquela considerada como referência será denominada resíduo da transformação.

Para avaliação, será utilizado um total de 25 pontos. Esses pontos são apenas teóricos escolhidos aleatoriamente, pois não foram medidos em campo e não têm nenhuma rela-

Resíduos da Transformação Rede GPS	
● De 20 cm a 30 cm	(3)
● De 10 cm a 20 cm	(20)
● De 5 cm a 10 cm	(71)
● Até 5 cm	(609)
☆ Sem Informação	(18)

ção com elementos geográficos. Eles foram distribuídos em cinco cidades (25 pontos em cada cidade), uma para cada região do Brasil.

Os dados da avaliação da cidade do Rio de Janeiro serão apresentados com mais detalhes.

1. Rede GPS:

Os 25 pontos utilizados apresentam resíduos cuja média é igual a 5,1cm, e o erro-padrão de 2,5cm, sendo que o maior valor do resíduo atingiu 8,5cm, e o menor, 9mm. Com esses resultados, 100% dos pontos ficaram abaixo do PEC da escala de 1:1.000, que vale 50cm, e o erro-padrão ficou abaixo do estipulado para a escala de 1:1.000, que é de 30cm.

2. Rede SAD 69 1996:

Os 25 pontos utilizados apresentam resíduos cuja média é igual a 12,6cm, e o erro-padrão é de 4,2cm, sendo o maior valor do resíduo de 24cm, e o menor, de 8,9cm.

Com esses resultados, 100% dos pontos ficaram abaixo do PEC da escala de 1:1.000, que vale 50cm, e o erro-padrão abaixo do estipulado para a escala de 1:1.000, que é de 30cm.

3. Rede SAD 69:

Os 25 pontos utilizados apresentam resíduos cuja média é igual a 3,46m, e o erro-padrão de 20cm, sendo o maior valor do resíduo de 3,87m, e o menor, de 3,17m.

Com esses resultados, nenhum ponto ficou abaixo do PEC da escala de 1:1.000, que vale 50cm, porém o erro-padrão ficou abaixo do estipulado para a escala de 1:1.000, que é de 30cm.

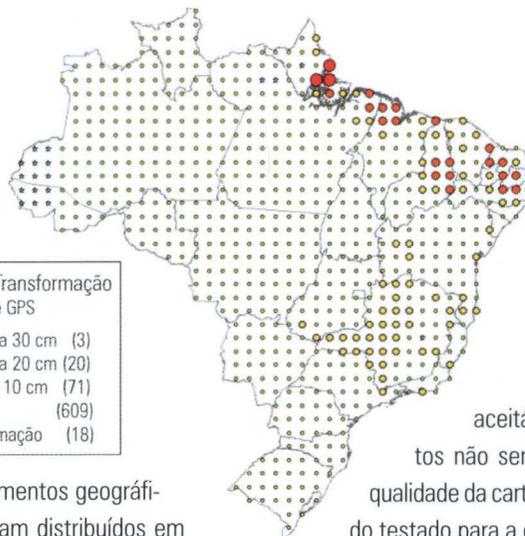


Fig.2: resíduos do TCGeo para estações Rede GPS

Mesmo com o erro-padrão aceitável, esse conjunto de pontos não seria aprovado num teste de qualidade da carta. Isso só seria obtido quando testado para a escala 1:5.000 na classe B, onde o PEC é igual a 4m, e o erro-padrão é de 2,5m.

Quando o resultado é identificado por "Sim", indica que o teste do PEC foi aprovado e "Não" como sendo reprovado. A tabela 1 apresenta o resultado final para a cidade do Rio de Janeiro.

As tabelas de 2 até 5 apresentam os resultados finais para as outras quatro cidades (Belém, Salvador, Brasília e Porto Alegre). É importante ressaltar que no caso de Belém os valores dos resíduos para SAD 69 ficaram muito altos, até mesmo para um mapeamento na escala 1:25.000 classe A. Os resultados dos resíduos foram significamente consistentes, porém, para a rede SAD 69 – GPS.

Conclusão

Assim, como conclusão desta comunicação, de cunho puramente teórico, está evidenciado que não é possível aplicar a conversão de coordenadas, via instrumental TCGeo, sem levar em conta o PEC já existente no mapeamento a ser convertido. Porém, ele é um indicativo para os casos em que realmente o resíduo da transformação não vai garantir uma transformação adequada para a escala do mapeamento.

Exemplificando, no caso de Salvador, os parâmetros de transformação não vão garantir a qualidade da conversão de um mapeamento na escala de 1:1.000 classe A e B, quando o apoio de campo, que

Tabela 1: Resultados da avaliação para a cidade do RJ

Escala	SAD 69 Clássica Classe			SAD 69-96 Clássica Classe			SAD 69 GPS Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5.000	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10.000	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 2: Resultados da avaliação para a cidade de Belém PA

Escala	SAD 69 Clássica Classe			SAD 69-96 Clássica Classe			SAD 69 GPS Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.000	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
2.000	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
5.000	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
10.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
25.000	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
50.000	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 3: Resultados da avaliação para a cidade de Brasília DF

Escala	SAD 69 Clássica Classe			SAD 69-96 Clássica Classe			SAD 69 GPS Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5.000	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10.000	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 4: Resultados da avaliação para a cidade de Salvador BA

Escala	SAD 69 Clássica Classe			SAD 69-96 Clássica Classe			SAD 69 GPS Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.000	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
2.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10.000	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 5: Resultados da avaliação para a cidade de Porto Alegre RS

Escala	SAD 69 Clássica Classe			SAD 69-96 Clássica Classe			SAD 69 GPS Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5.000	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10.000	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

originou o mapeamento, for referenciado à Rede Clássica SAD 69-96. No caso de Belém isso é ainda mais evidenciado na Rede Clássica SAD 69, em que o resíduo é superior ao PEC de um mapeamento na escala 1:25.000.

No caso específico da Rede GPS, ela se apresenta com níveis de resíduos da ordem de 3cm em média. Isso pode ser visto no mapa da Fig. 2 (página anterior), onde é retratado um conjunto de 722 pontos espalhados pelo território brasileiro com espaçamento de 1° e com os valores dos resíduos obtidos pelo TCGeo.

Como o resíduo da transformação da Rede GPS em todos os casos pesquisados é aceitável para os padrões do PEC, tem-se uma boa garantia de transformação. Este estudo, porém, não é conclusivo, pois não foram empregados dados reais, nem foi incluído teoricamente todo o território nacional. Além disso, o valor final do erro após a transformação depende da qualidade do produto original.

Do exposto, é relevante lembrar que a transformação de coordenadas entre SAD 69 e SIRGAS2000 não vai melhorar a qualidade de um mapeamento que já apresentava um alto grau de incerteza. Para se ter idéia da qualidade obtida no processo de transformação, é condição fundamental se conhecer a qualidade do produto na sua forma original.

João Bosco de Azevedo, M.E.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE/Diretoria de Geociências.

Leonardo Castro de Oliveira, D.E.

Instituto Militar de Engenharia – IME/Seção de Ensino de Engenharia Cartográfica.

Marcelo Carvalho dos Santos, Ph. D.

University of New Brunswick – UNB/ Department of Geodesy and Geomatics Engineering.

A experiência canadense

Adotando um referencial geocêntrico

Este artigo fornece uma perspectiva abrangente dos referenciais usados no Canadá, com atenção especial à implementação do NAD83 e à implementação nas três Províncias marítimas do leste, incluindo New Brunswick, onde a Universidade de New Brunswick está localizada.



1. Perspectiva histórica

O datum geodésico original, usado para o mapeamento no Canadá, foi baseado no elipsóide de Clarke de 1866, com o seu ponto de origem no Rancho Meades, Kansas, Estados Unidos (EUA). O Rancho Meades, próximo ao centro geográfico do território continental dos EUA, era o ponto de base geodésico para o Datum Norte-Americano de 1927 (NAD27). Durante o período de 1928 a 1932, todas as redes norte-americanas foram reajustadas para o NAD27 e, até o início dos anos 1980, o NAD27 foi o sistema de referência para quase todos os levantamentos de medição terrestre no Canadá.

Durante esse período, com o advento de tecnologia de ponta, houve melhorias significativas na habilidade de se medir e calcular distâncias, ângulos e posições com melhor precisão. As distâncias eram medidas por Interferometria de Bases Muito Longas (VLBI) e os equipamentos eletrônicos de medição de distâncias e ângulos foram aperfeiçoados, com teodolitos empregando raios *laser*. Com computadores de alta velocidade e programas sofisticados, os cálculos de posicionamento preciso ficaram mais fáceis e rápidos. Os sistemas de posicionamento por satélite e sistemas de

levantamento inercial tornaram possível obter o posicionamento preciso de forma dinâmica. Nos anos 1970, porém, observações e posicionamentos precisos tiveram que ser distorcidos para se "ajustarem" aos valores antigos do NAD27.

A tecnologia de posicionamento por satélites utiliza um referencial centrado na Terra, ou geocêntrico, que pode ser usado em qualquer lugar do mundo para determinar as posições precisas e compatíveis entre si, o que tornava óbvio os benefícios principais da mudança para um referencial geocêntrico para a comunidade técnica no Canadá:

- um sistema mundial para levantamentos globais,
- um sistema comum com o nosso vizinho EUA,
- um datum mais preciso, de modo que o referencial de controle do levantamento não distorcesse levantamentos precisos mais avançados e
- simplificação do sistema para obtenção da vantagem total do potencial da tecnologia GPS.

O Canadá e os EUA também levantaram várias questões a respeito da precisão e do uso do NAD27. Em 1974, os governos dos Estados Unidos, do Canadá, do México e da Groenlândia concordaram em reajustar toda a

rede de controle do levantamento norte-americano para produzir um único conjunto de coordenadas para controle de monumentos, tanto quanto possível sem distorção. Um acordo formal internacional especificou que os cálculos seriam baseados num elipsóide geocêntrico de referência internacionalmente aceito. Assim, o Datum Norte Americano de 1983 (NAD83) foi concebido.

2. NAD83 no Canadá

A primeira e principal realização do NAD83 no Canadá foi feita através da finalização do projeto da redefinição e ajustamento continental do NAD83, em 1986. O objetivo era minimizar as distorções existentes no NAD27 e produzir um grande conjunto de valores de coordenadas em NAD83. O ajustamento das observações geodésicas no datum do NAD83 foi resultado de um esforço internacional entre o Canadá, os EUA e a Dinamarca (Groenlândia). Os dados geodésicos do México e da América Central também foram coletados e validados para inclusão no ajustamento.

A primeira tarefa, principal, foi a seleção e organização de todas as observações geodésicas coletadas durante o estabelecimento das redes de controle primário. O ajustamento final continha 1.785.772 observações e 266.436

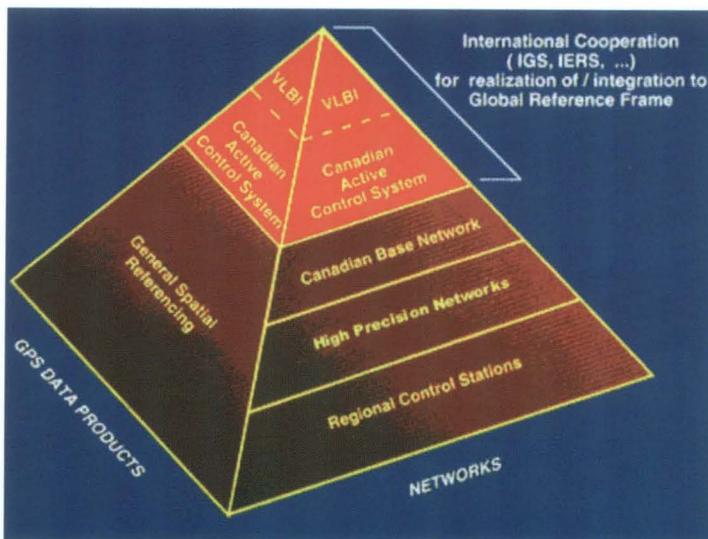
estações dos Estados Unidos, Canadá, México e América Central. Redes na Groenlândia, Havaí e Caribe foram conectadas através de observações Doppler e VLBI. Os dados canadenses, incluídos no ajustamento do NAD83 (1986), consistiam de 7.454 estações principais e de 44.347 observações. Redes de segunda ordem não foram incluídas neste estágio. Em maio de 1990, o NAD83 foi adotado como o datum oficial para as operações do governo federal.

3. Assistência Governamental com a Implementação do NAD83

Para integrar as redes secundárias às redes primárias, o *Geodetic Survey* forneceu programas¹ e parâmetros de transformação representativos para as coordenadas entre os sistemas NAD27 e NAD83. A consistência ao redor das redes de controle de levantamento era importante. O uso dessa transformação singular assegura que diferentes usuários produzam os mesmos valores novos para os mesmos pontos – uma excelente vantagem na redução em potencial de fontes de dúvidas ou de discordâncias.

Houve muitos casos onde projetistas e usuários de SIG preferiram usar as técnicas de transformação locais que foram instaladas em seus sistemas ou técnicas que apresentaram custos mais baixos a utilizar os cálculos de transformação nacional. Para ajudar esses usuários, o *Geodetic Survey* criou tabelas a intervalos de 7,5 minutos de arco em uma rede de pontos computados da transformação nacional.

Além de fornecer os programas e parâmetros de transformação nacionais, o *Geodetic Survey* respondeu solicitações para assistência no uso e entendimento de procedimentos. O Comitê do Sistema do Referencial Geodésico Canadense, comitê de trabalho federal-provincial, foi criado com o objetivo de coordenar a manutenção e melhoria do Sistema de Referência



Hierarquia de Controle do Sistema de Referência Espacial Canadense

Geodésico no Canadá. Todas as agências de levantamento provinciais são membros junto ao Serviço Hidrográfico Canadense, ao *Geodetic Survey*, e ao *Geodetic Survey* Nacional dos Estados Unidos.

Para auxiliar a indústria, o *Geodetic Survey* contratou os serviços da Associação das Indústrias Geomáticas do Canadá (GIAC) para fornecer seminários públicos em todo o Canadá, para todos os interessados. Esses seminários divulgaram a transformação do datum e a ajuda disponível para usá-lo. As agências de mapeamento das províncias também foram encorajadas a disseminar as informações e a Província de New Brunswick conduziu 10 seminários em sua jurisdição para cartógrafos, topógrafos e usuários de SIG. A Província também forneceu uma listagem de coordenadas em ambos os sistemas para todos os marcos de New Brunswick, um arquivo de Mudança de Grid para uso em programas, um programa de computador para a conversão de coordenadas e assistência técnica por telefone.

4. Impactos na mudança para o NAD83

Custo da conversão. Os cartógrafos do governo aceitaram o NAD83 como uma melhoria, mas os envolvidos em mapeamento estavam céticos. Enquanto o governo era responsável pelo pagamento dos custos da criação do

NAD83, a comunidade dos usuários era responsável pela conversão de seus próprios dados e, conseqüentemente, o custo se tornou um fato. A conversão dos arquivos digitais era relativamente simples, porém a conversão de mapas impressos era bem diferente. Havia problemas com as bordas das folhas do mapeamento em larga escala, por exemplo. O reticulado da latitude e da longitude do NAD27, os valores dos cantos de folha e marcas do reticulado para a longitude se tornaram incorretos para o NAD83, e novos valores tiveram que ser divulgados. O trabalho envolvido era considerável – não somente o esforço cartográfico mas também o trabalho reprográfico. O texto localizado próximo das extremidades foi reposicionado e a informação do mapa foi adicionada e deletada das folhas adjacentes.

Padronização. A conversão para o NAD83 foi também uma oportunidade para reconsiderar práticas existentes a respeito da utilização de projeções de mapas. Houve oportunidades para adoção de projeção comum de mapas em todas as jurisdições.

Estimativa de erro e precisão dos dados. O NAD83 superou deficiências do modelo do NAD27 quanto ao fornecimento de controle de precisões que são consistentes com as precisões que são realizáveis com técnicas de medição e posicionamento; isso facilitou o desen-

¹ Esta transformação é computada em duas partes: a primeira, o programa SCTRANS é usado para aplicar uma conversão média entre os datums do NAD27 e NAD83 (computados usando o programa DATUM), e, então o programa ESTPM é usado para modelar a distorção entre os sistemas de ajustamento do NAD27 e NAD83.

volvimento de estimativas confiáveis das precisões relativas das estações. Isto, por sua vez, melhorou a precisão e a integridade do posicionamento de todas as informações relacionadas à Terra, e ajudou a assegurar a consistência e a compatibilidade dos dados em base de dados de informação da terra. A precisão posicional mais elevada assegurou que muitas das solicitações mais exigentes dos usuários pudessem ser atingidas, e a necessidade de reajustamentos futuros foi minimizada.

Questões marítimas e legais. A discrepância entre os grids geográficas do NAD27 e NAD83 no Canadá era tão maior quanto maior era a distância à costa, variando entre 60 e 120 metros. Um impacto dessa discrepância era o de determinar como as descrições legais de arrendamentos para exploração de petróleo e gás no mar, que são definidas por coordenadas, seriam afetadas.

5. New Brunswick muda para o NAD83

O escopo do projeto do NAD83 era continental e levou vários anos para ser finalizado. Em seu início, na década de 1970, entretanto, o leste do Canadá já estava no meio de seu próprio programa de mapeamento e levantamentos em larga escala. Havia benefícios evidentes da mudança para um datum geocêntrico para apoiar esse programa e a região não queria esperar o processo para o NAD83 ser finalizado. Conseqüentemente, uma redefinição e ajustamento regional foram realizados, resultando no estabelecimento de um referencial intermediário chamado ATS77.

O desenvolvimento de um sistema de controle de levantamentos baseado no ATS77 foi um esforço conjunto da Divisão do *Geodetic Survey*, do antigo Serviço de Registro e Informação da Terra (LRIS), da Universidade de New Brunswick e da comunidade de usuários. Para o propósito desta redefinição, todos os dados de observação deveriam ser reduzidos a uma superfície de referência (ATS77) usando o melhor geóide regional gerado. O ATS77 foi o primeiro elipsóide geocêntrico na região.

Website do Sistema de Referência Espacial Canadense

As posições das estações geodésicas federais de primeira ordem e a informação da variância-covariância do ajustamento nacional de outubro de 1977 foram fornecidas em ATS77 ao LRIS pelo *Geodetic Survey*. Para se preparar para o ajustamento regional, rigorosos métodos de redução de observação foram aplicados pela UNB e, em conjunto com o LRIS; um programa de suporte foi desenvolvido. O LRIS, então, testou os sistemas e, a partir de 1976, preparou os dados de observação durante um período de três anos. Como resultado deste esforço cooperativo, as coordenadas de 40.887 estações geodésicas regionais foram publicadas em ATS77 em 1979.

Era esperado que o referencial e elipsóide do ATS77 chegassem bem perto daqueles do NAD83. Entretanto, quando o NAD83 foi finalizado, foram usados um referencial e um elipsóide ligeiramente diferentes, com um deslocamento horizontal de aproximadamente 4,5 metros entre as coordenadas em ATS77 e em NAD83.

6. Usando o GPS: NAD83 e CSRS

O processo de redefinição e reajustamento do NAD83 foi rigorosamente matemático e a maioria das distorções existentes nas antigas redes foi removida. Entretanto, as precisões finais realizáveis ainda estavam limitadas pelas precisões das observações originais e, em certas áreas, pelas fracas configurações das re-

des, ocasionando dificuldades no ajustamento das observações GPS junto às redes antigas.

O GPS tem provado ser uma ferramenta excelente para o controle geodésico, com precisões previamente não alcançáveis em grandes distâncias. As redes de controle observadas por GPS podem também ter custos viáveis de implementação e manutenção, em parte porque elas podem ser significativamente mais espaçadas que o controle tradicional.

No passado, as redes de controle horizontais eram estabelecidas separadamente das redes de controle vertical, mas a tecnologia GPS permite o posicionamento de um ponto em todas as três dimensões e a integração dessas duas redes de controle que, anteriormente, eram separadas. As coordenadas horizontais obtidas com o GPS, e referenciadas a um datum geodésico específico, podem ser utilizadas diretamente ou podem ser reduzidas a um mapeamento planimétrico. A altura elipsoidal, gerada através do GPS, deve ser transformada para uma altura ortométrica para o uso em projetos de mapeamento e engenharia.

Como o uso do GPS se tornou mais disseminado, os usuários podem escolher entre vários métodos diferentes para o estabelecimento de posições. Alguns usuários de GPS terão a vantagem da rede regional de alta precisão enquanto outros usarão um serviço comercial de GPS diferencial, em qualquer deles, usando método de pós processamento ou em tempo

real. Em todos os casos, embora em diferentes níveis de precisão, existe potencial para produzir coordenadas consistentes. Para isso ocorrer, um referencial comum que seja bem definido, é necessário um GPS compatível e prontamente acessível ao usuário. Para falar sobre esta questão, o *Geodetic Survey* introduziu o Sistema de Referência Espacial Canadense (CSRS) em meados de 1990. O CSRS é um sistema multinível que é compatível com o GPS e facilita o compartilhamento de dados entre usuários.

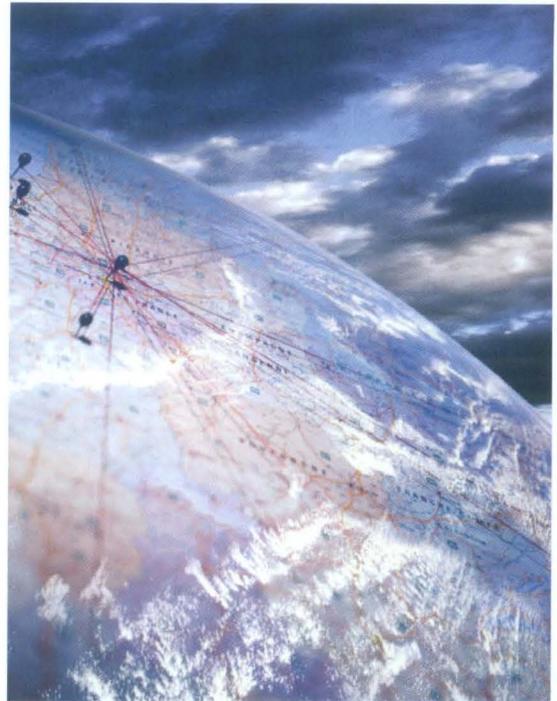
Os usuários podem acessar o CSRS através da rede de controle ou através dos produtos de dados GPS gerados dentro do sistema. A rede de controle do CSRS forma uma hierarquia com a camada do topo consistindo dos sites do VLBI Canadense, a segunda camada contém os pontos do Sistema de Controle Ativo Canadense (CACS), e a terceira camada contém os pontos da Rede de Base Canadense (CBN).

As observações de VLBI fornecem orientação e escala para os referenciais terrestres. Existem atualmente cinco estações VLBI no Canadá que fornecem uma ligação entre o CSRS e os referenciais globais. Elas também fornecem pontos fiduciais para a rede CACS de pelo menos dez pontos de rastreamento GPS em estações remotas. Algumas das estações CACS estão posicionadas em estações VLBI, assim ligando as duas camadas. A ter-

ceira camada do CSRS, a CBN, está ligada diretamente aos dois acima usando estações e observações CACS nas suas realizações.

Todos os componentes do CSRS que sustentam as coordenadas NAD83 e NAD83 estão disponíveis na hierarquia de pontos indicada acima. Foram calculadas coordenadas em NAD83 altamente precisas para estações CACS antes da instalação do CBN; o que assegurou que as coordenadas do NAD83 para o CBN sejam também altamente precisas.

A Rede de Alta Precisão (HPN) das Províncias Marítimas foi instalada simultaneamente com o CBN e está completamente integrada e consistente com o mesmo. Deste modo, as Províncias Marítimas asseguraram que as coordenadas em NAD83, geradas para os pontos provinciais, também serão altamente precisas. Com a implementação do CBN e do HPN Marítimo, as Províncias Marítimas possuem um conjunto de coordenadas em NAD83 novo e muito preciso. As coordenadas derivadas desta realização de 'cima-para-baixo' podem se diferenciar significativamente das derivadas da realização do NAD83 (1989). Por esta razão, as Províncias Marítimas adotaram o termo 'NAD83



(CSRS)' para identificar esta realização do NAD83.

A adoção do datum do NAD83 tem sido particularmente significativa para quem usa sistemas de posicionamento de satélite por causa do relacionamento matemático simples entre o datum do satélite e o NAD83. Por exemplo, o navegador ou cartógrafo será capaz de local sua posição, como determinado pela navegação do satélite ou pelo sistema de posicionamento eletrônico, diretamente numa carta do NAD83 sem conversão de datum, facilitando, assim, bastante o uso desses sistemas.

Mark Doucette, P.Eng.

Diretor da WaterMark Industries

Dave Carney, P.Eng.

Consultor da WaterMark Industries

Susan Nichols, Ph.D.

University of New Brunswick - UNB/

Department of Geodesy and Geomatics Engineering

7. Referências

Gillis, Darlene, Angus Hamilton, Roger J. Gaudet, James Ramsay, Bert Seely, Susan Blackie, Allen Flemming, Cyril Carlin, Serge Bernard, Léo-Guy LeBlanc. The selection and implementation of a new Spatial Reference System for Canada's Maritime Provinces. *Geomatica*.

Jones, Harold E. and David H. Gray. 1986. Offshore Legal Surveys – Datums and Charts*. *Legal Surveys Division, Surveys and Mapping Branch, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa, Ontario and Canadian Hydrographic Service, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, Ontario.* *A revised version of a paper presented at Colloquium IV, Land, Sea, and Space – Today's Survey Challenge, Lake Louise, Alberta, Canada, April 1986.

Junkins, Donald. R. Transforming to NAD83. *Geodetic Survey Division, Canada Centre for Surveying, Ottawa, Ontario.*

Steeves, R.R., C.A.M. Chamberlain and M. Bérubé. 1988. Future Network Maintenance in Canada. *Systems Development Section, Geodetic Survey Division, Canada Centre for Surveying, Ottawa, Ontario, Canada.*

Toomey, M.A.G. NAD 83, Good News or Bad

News? Director, Mapping Branch, Land Information Services Division, Alberta Forestry, Lands and Wildlife, Edmonton, Alberta.

Walker, W.J. and W.D. Usher. 1988. The Impact of the Redefinition and Readjustment of the North American Datum on Land-Related Information Systems in Alberta. *Land-Related Information Services Group and Ministerial Advisory Committee on Land-Related Information Systems Alberta Forestry, Lands and Wildlife. Paper presented at "The NAD '83 Redefinition in Canada and its Impact on the Industry", April 27, 1988, Calgary, Alberta.*

Wassef, Attallah. M. 1988. Towards an Orderly Transition to NAD 83 in Ontario. *Centre for Surveying Science, University of Toronto, Mississauga, Ontario. CISM / MNR / AOLS. North American Datum Seminar, Toronto, 8 June 1988.*

Wraith, C. and J.D. Barnes Ltd. NAD/83 – Comments by the Private Sector.

ProGrid – O novo programa de transformação de coordenadas

No âmbito do Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional – PIGN, foi prevista a elaboração de ferramenta para estabelecer a relação entre coordenadas em referenciais anteriores e coordenadas em SIRGAS2000. Com esse objetivo foi criado o ProGrid, para prover os usuários de informações geoespaciais de uma ferramenta que lhes permite relacionar coordenadas bidimensionais (latitude e longitude ou UTM e N) entre os referenciais Córrego Alegre e SIRGAS2000 e entre SAD 69 e SIRGAS2000. O ProGrid permite também relacionar coordenadas tridimensionais (latitude, longitude e altitude elipsoidal, ou X, Y e Z) entre referenciais determinados por técnicas espaciais (no caso, *pontos satélite* em SAD 69 e SIRGAS2000).

O ProGrid vai ajudar usuários a transformar coordenadas existentes em Córrego Alegre, SAD 69 original e SAD 69 realização 1996, de modo a se tornarem compatíveis com as novas coordenadas em SIRGAS2000. Deve-se atentar para o fato de que essa transfor-

mação não vai melhorar a qualidade das coordenadas. Por exemplo, a coordenada oriunda de levantamentos em Córrego Alegre em que se tenham usado técnicas clássicas conterà erros associados, e esses erros vão permanecer após a transformação para SIRGAS2000. O ProGrid não vai fazer o tão esperado milagre da transformação de erros da água para o vinho. Vai, sim, permitir que os usuários possam usar suas antigas coordenadas. Antigos, aqui, refere-se a tudo que seja pré-SIRGAS2000.

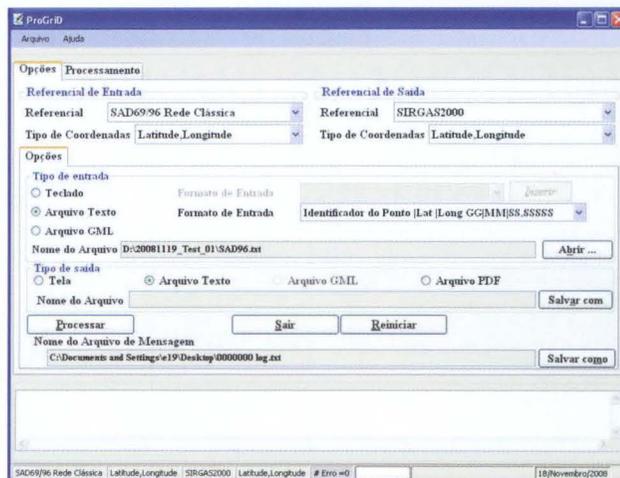
A questão dos erros existentes nas coordenadas, nos quais o ProGrid não tem como interferir, traz um aspecto importantíssimo relacionado a outro tipo de erro, pois existem erros associados à transformação propriamente dita. Em outras palavras, as redes em Córrego Alegre e em SAD 69 são de pior qualidade que a rede em SIRGAS2000 (aliás, este fato é um dos motivos para

abandoná-las), resultando no que se chama de *distorções da rede*.

A indicação deste fato já se faz presente no TCGeo (programa atualmente em uso, disponibilizado na página do IBGE, que transforma coordenadas de SAD 69 para SIRGAS2000). O TCGeo indica explicitamente a incerteza associada à transformação e ainda pode ser usado se o usuário estiver interessado apenas na utilização dos parâmetros de transformação, opção que também existe no ProGrid.

Surge então a pergunta: quais são as principais diferenças entre o ProGrid e o TCGeo? Em primeiro lugar, o ProGrid é mais abrangente que o TCGeo ao incluir mais referenciais. Em segundo lugar, enquanto o TCGeo oferece a transformação baseando-se apenas nos parâmetros de transformação, o ProGrid oferece a capacidade de modelar os resíduos desta transformação (ou grande parte deles). Como consequência disto, a transformação oferecida pelo ProGrid será mais precisa, permitindo, por exemplo, que dados possam ser representados em escalas cadastrais (dependendo da sua localização no território brasileiro).

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia>



ProGrid: mais que um acrônimo, uma idéia sobre três pilares

ProGrid não é uma simples sigla, mas o nome criado para designar o sistema computacional que permite a transformação entre os referenciais oficiais antigos, não-geocêntricos, usados no Brasil (Córrego Alegre e SAD 69), e o SIRGAS2000, geocêntrico e mais avançado.

O nome se baseia na própria idéia do ProGrid, apoiada sobre três pilares:

(1) **Pro**, o fundamento: marca a evolução e o progresso no Brasil da Geodésia como ciên-

cia, com suas tecnologias, produtos e atividades, tendo a satisfação dos seus estudiosos e usuários como uma de suas diretrizes;

(2) **Grid**, a forma de disponibilização e a facilidade de uso: o emprego do *grid* permite maximizar a abrangência e minimizar a resistência de quem precisa realizar a atividade de transformar coordenadas;

(3) **D**, o diferencial: evidencia a aplicação da Modelagem de Distorção, paradigma atualmente presente para a solução do problema.

Tecnologia avançada aumenta participação na gestão ambiental



Dominante na costa brasileira na época do descobrimento pelos portugueses, o bioma Mata Atlântica hoje se encontra reduzido a menos de 8% de sua área original, o que aumenta a importância da gestão eficiente de unidades de conservação como a Reserva Biológica União, no Estado do Rio de Janeiro, e outras onde estão sendo conduzidos projetos de demonstração dos impactos da mudança de referencial geodésico. Situada nos municípios de Rio das Ostras, Casimiro de Abreu e Macaé, a reserva foi criada há dez anos no território de uma fazenda que pertencia à extinta Rede Ferroviária Federal S.A., após grande mobilização da comunidade científica nacional e internacional, ONGs, instituições públicas da área ambiental e ambientalistas de várias nacionalidades, para que a área, ao invés de vendida, fosse protegida em forma de Unidade de Conservação, a fim de contribuir na recuperação das espécies mais seriamente ameaçadas da fauna e da flora do bioma. Um quinto de toda a população de mico-leão-dourado que vive hoje em ambiente natural se abriga na Reserva Biológica União, área apontada em estudos como a de maior riqueza e diversidade vegetal dentre todos os remanescentes estudados da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro.

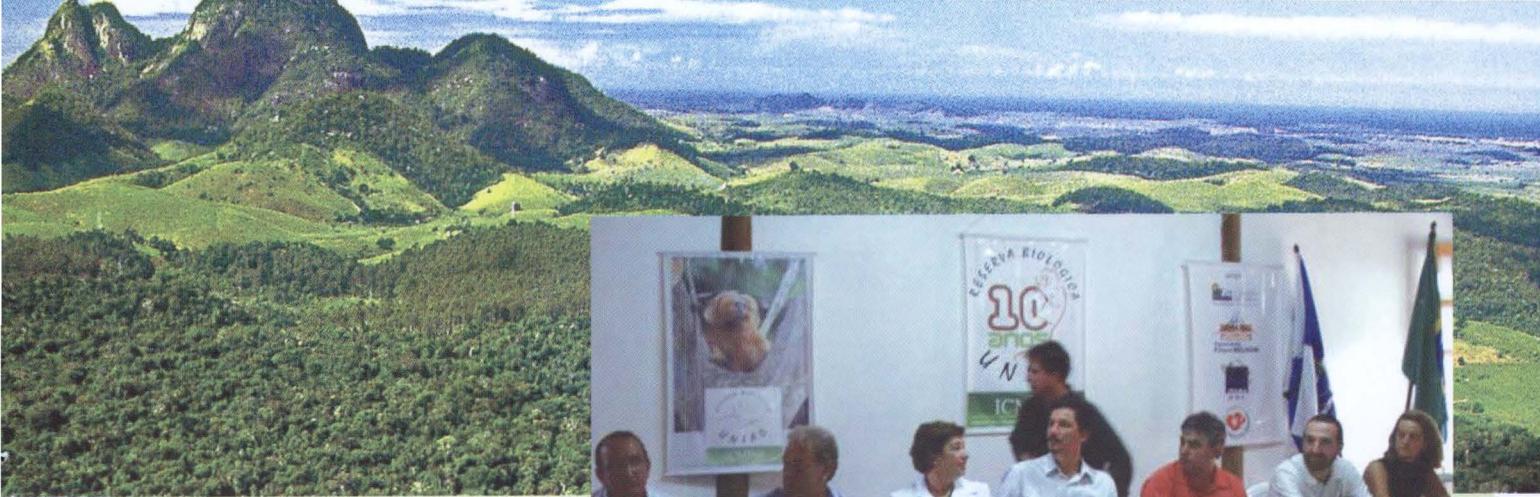
As novas tecnologias de geoprocessamento



se tornam aliadas da gestão ambiental quando todas as informações podem ser interligadas pelo uso do mesmo sistema de referência. Ao tornar possível a leitura integrada dos mapeamentos existentes e os vários esforços de gestão, o SIRGAS2000 viabiliza a implementação de soluções de grande impacto potencial na gestão do meio ambiente. Aqueles que enfrentam o desafio da gestão ambiental sabem que os mapas precisam "falar a mesma língua" para serem usados como suporte no planejamento e implementação de propostas como os mosaicos de preservação e os corredores ecológicos. Os mosaicos integram áreas

especiais dos níveis federal, estadual e municipal, além das reservas particulares. Os corredores ecológicos são áreas interconectadas para permitir a migração das espécies ameaçadas e sua perpetuação no bioma de mais rica biodiversidade em todo o mundo.

Há outros ganhos ligados à implantação de um sistema único de referenciamento para todo o país e as Américas. Na gestão da Reserva Biológica União e em muitos outros casos, a simplificação dos processos torna possível a inclusão de novos atores sociais nas decisões e o conseqüente aumento da capacidade de governança e participação.



Representantes de Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Associação Mico Leão Dourado, ICMBio/MMA, Rebio, Ibama-RJ, IEF/Sea-RJ



10 anos de Rebio União

O gerenciamento de unidades de conservação antevê os benefícios da implementação do SIRGAS2000 nas ações anunciadas pelas autoridades do Ministério do Meio Ambiente durante as comemorações de dez anos de criação da Reserva Biológica União, em Casimiro de Abreu RJ. O Diretor de Geociências do IBGE e coordenador do PIGN, Luiz Paulo Souto Fortes, fez a entrega dos produtos viabilizados pelo Projeto Demonstrativo 6 do PIGN aos gestores, que demonstraram sua satisfação por contar agora com as facilidades do mapeamento digital nos planos de manutenção e ampliação da área da reserva. Segundo Bernardo Britto, Coordenador do Bioma Mata Atlântica e Pampa – ICMBio/MMA, o novo mapeamento digital eleva a Reserva Biológica União à condição de vanguarda tecnológica em gestão ambiental, pois é a primeira unidade de conservação federal a ser mapeada pelo IBGE com as novas coordenadas SIRGAS2000, de acordo com o sistema geodésico que estará totalmente implementado até 2014.



Luiz Paulo (IBGE) - Apresentando o novo mapeamento já em SIRGAS2000



Moema Augusto (IBGE), Celso Monteiro (IBGE), Representante da Polícia Militar e Vania Nagem (IBGE)

Engenheiros do IBGE participaram do evento científico que, no dia 15 de maio, marcou o início das comemorações do décimo aniversário da criação da Reserva Biológica União, com palestras destinadas a estudantes, professores e pesquisadores da região. No dia seguinte, foi anunciada a doação de 113 hectares para ampliação da área da unidade pela Associação Mico-Leão-Dourado.

Os coordenadores de Cartografia e de Meio Ambiente e Recursos Naturais do IBGE apoiaram a exposição e a distribuição de informativos na tenda montada pelo PIGN, onde também foi mostrado o projeto que promoveu a instalação de uma estação geodésica SIRGAS2000 na área da reserva. Instalada também para apoiar o projeto piloto Nomes Geográficos e Meio Ambiente (PD6 do PIGN), a estação geodésica foi homologada e já serve de apoio para atividades de pesquisa e educação ambiental da reserva, agora integradas com ações de educação cartográfica e geodésica inseridas no PIGN. A instalação da estação geodésica SAT 93.948 pela Coordenação de Geodésia do IBGE faz parte de uma proposta de valorizar a precisão das medições e permitir o uso eficiente do geoprocessamento de informações na gestão ambiental e na preservação do meio ambiente.

Dados geospaciais, em SIRGAS2000, na gestão da Rebio União

O meio ambiente e o impacto da mudança de referencial geodésico na gestão de unidades de conservação são o tema da entrevista feita por participantes do PIGN com os gestores da Reserva Biológica União. Situada no Estado do Rio de Janeiro, a Rebio União é a primeira unidade de conservação federal mapeada em SIRGAS2000, no âmbito do Projeto Demonstrativo Número 6 do PIGN. Whitson José da Costa Junior, chefe da Rebio União, e Carlos Lamartine, analista ambiental responsável pelo laboratório de geoprocessamento da reserva, falam das vantagens de contar com os novos produtos do IBGE em SIRGAS2000, inclusive a carta topográfica Rio Dourado (1:25.000), o índice de topônimos, a ortofotocarta, o mapa de vegetação, para auxiliar na tomada de decisão e nos planos de ampliação da reserva. Na criação de corredores ecológicos e de mosaicos que contribuem para a preservação da Mata Atlântica, em especial as espécies mais ameaçadas, como o mico-leão-dourado, espécie símbolo da Rebio União.

Ponto de Referência — Como vocês avaliam o impacto da mudança de referencial geodésico na gestão ambiental, tomando por base a sua própria experiência depois de vocês terem recebido do IBGE os novos produtos do mapeamento topográfico da Reserva Biológica União?

Whitson — A principal vantagem de ter o mapeamento topográfico atualizado em



Whitson da Costa, chefe da Reserva

SIRGAS2000 é poder iniciar a gestão integrada, pois muitos elementos precisam ser considerados numa área que, por ter sido uma fazenda da Rede Ferroviária Federal, é cortada por estradas, linhas de transmissão de energia, gasodutos. A homogeneização proporcionada pelo SIRGAS2000 vai facilitar para todo mundo. Todas as agências e concessionárias vão falar a mesma linguagem na hora de traçar novos projetos, como, por exemplo, para ampliação da própria reserva ou para o reconhecimento das áreas do entorno a fim de implantar corredores florestais, criar RPPNs, que são reservas particulares, e reservas legais. Com um sistema único, o SIRGAS2000, vai ser muito mais fácil gerenciar essas questões ambientais.

PR — Os modelos digitais de elevação também poderão ajudar? Esse recurso pode ser útil na gestão da unidade?

Whitson — Nós estamos agora com uma proposta de ampliação da unidade. Essa ferramenta é importante para nós propormos essa ampliação ao Instituto Chico Mendes. Ainda não sabemos a proporção da ampliação, mas temos vários fragmentos em estudo e alguns vão proporcionar um corredor ligando a Serra do Mar e outras unidades. Outra questão que temos é o gerenciamento da unidade no que diz respeito ao plantio de eucalipto que havia na reserva e que precisa ser retirado. Temos



Carlos Lamartine, responsável pelo laboratório de Geoprocessamento da Rebio



Modelo Digital de Elevação da área de entorno da Reserva

que saber o tamanho das áreas de eucalipto, avaliar através de fotografia, propor os sistemas de corte. Em tudo vamos ter vantagens com o novo sistema. Também tem a questão da água....

PR — Sabemos que a área da reserva abriga importantes cursos d'água e nascentes. De que forma o novo mapeamento pôde contribuir com questões relacionadas aos recursos hídricos?

Lamartine — Tínhamos dúvidas relacionadas às bacias do rio das Ostras e do rio São João, em Casimiro de Abreu, assim como relativas ao rio Iriry. Durante a elaboração do nosso Plano de Manejo, constatamos divergências entre as informações sobre os limites dessas bacias entre os dados da prefeitura de Rio das Ostras e a realidade em campo, com uma falsa informação, com a bacia do rio das Ostras avançando sobre a bacia do rio São João. Com essa nova carta, essa questão poderá ser esclarecida definitivamente.

PR — Além do mapeamento topográfico e da vegetação, o IBGE fez a instalação e homologação da Estação Geodésica SAT 93.948 no interior da reserva, além de editar o primeiro índice de topônimos vinculado a um projeto de mapeamento topográfico. Como esses produtos se integram e contribuem com trabalhos e pesquisas em andamento na reserva?

Whitson — O marco veio para enriquecer as visitas dirigidas, principalmente para a Trilha Interpretativa do Pilão, mas vai permitir também explorar novos temas que dependam de georreferenciamento em outras atividades científicas e de educação ambiental conduzidas na reserva. O índice de topônimos também é

importante, pois há muito tempo nós nos preocupamos em preservar os nomes originais usados pela população que utilizava aquela área no tempo em que era uma fazenda. A trilha do Lava-Pés, por exemplo, tem esse nome porque era o ponto onde as pessoas que estavam a caminho da cidade interrompiam a caminhada para limpar os pés e calçar os sapatos com que chegariam à cidade ou ao povoado mais próximo.

PR — Voltando aos benefícios do PIGN, a diferença entre as coordenadas SAD 69 e SIRGAS2000 na estação geodésica SAT 93.948 é de cerca de 40 metros. Em termos das demandas internas e externas, como vocês visualizam que esta diferença pode ser representativa, em termos práticos, nas ações presentes e futuras relacionadas à Rebio União e aos demais atores envolvidos na gestão da unidade e do entorno?

Whitson — As próprias áreas de manejo de eucaliptos, que são pequenos fragmentos da área total, são muitas vezes inferiores a este valor. Além disso, há o monitoramento e o acompanhamento das pesquisas científicas, em andamento para as quais determinamos o uso do GPS. O mapeamento em SIRGAS2000 será extremamente útil para o correto lançamento destes pontos coletados no campo e para maior integração entre as diversas pesquisas e ações na reserva.

Lamartine — E 40 metros podem significar muito, por exemplo, na questão legal de lavrar um auto de infração, ou quando você vai se dirigir ao ministério público por algum motivo de ordem legal.

PR — Em que aspecto prático as novas tecnologias trouxeram contribuição na gestão da área da Rebio União?

Whitson — Praticamente em todas as ações de administração e manejo da Unidade de Conservação e de seu entorno, como, por exemplo, nas ações de fiscalização, licenciamento, pesquisa, manejo do meio ambiente, etc. Temos um mapeamento atualizado, mais preciso e um sistema único, o que nos dá mais visão da região e mais segurança nas nossas decisões. (V.N.)

Reserva União comemora dez anos em grande estilo

Entrevista do Jornal Eletrônico Macaé News com o Coordenador do PIGN – Brasil, Luiz Paulo Souto Fortes / 16/05/2008-18:11 / Tathiana Campolina www.macaenews.com.br



O aniversário de dez anos da Reserva Biológica (Rebio) União foi comemorado em grande estilo, com atividades culturais, recreativas, palestras e caminhadas, desde o início da semana. Na tarde desta sexta-feira (16), encerrando a programação, cinco ações foram assinadas por autoridades da área, a fim de garantir a conservação da unidade da mata atlântica e das espécies que lá vive.

Neste dia, a Reserva União recebeu uma doação de 113 hectares de terras, que ligará a área à mata da Serra do Mar. “Esta área, que recebemos através de uma campanha realizada a nível internacional, é estratégica, pois proporcionará o fluxo de animais entre a reserva e a Serra do Mar. Atualmente a Rebio está ilhada por áreas de pastagens”, informou o chefe da Reserva Biológica União, Whitson José da Costa Júnior.

Para realizar a revegetação dessa área doada, um termo de parceria foi assinado entre a prefeitura de Casimiro de Abreu, Comitê de Bacia Lagos São João e a Reserva Biológica União.

Um outro projeto assinado nesta sexta-feira foi a parceria entre a Reserva com a Secretaria de Estado Meio Ambiente, que fará uma adaptação da Trilha Interpretativa do Pilão, para portadores de necessidades especiais. “O Jardim Botânico, na capital, possui jardins interpretativos, mas trilha adaptada é a primeira vez que tenho conhecimento no estado do Rio de Janeiro”, salientou o superintendente do Ibama/RJ, Rogério Rocco. Implantação de corrimão e placas em braille são algumas adaptações que os 900 metros de trilha ganharão.

“As reservas são mais restritivas, não permitem visitas e as trilhas são importantes para a educação. Toda a trilha tem parâmetros técnicos e esta interferência é feita em cima dos estudos para que o local tenha menor impacto possível. A educação ambiental e o contato com a natureza aumentam a sensibilidade das pessoas em relação à Mata Atlântica. É conhecendo que se preserva”, observou o coordenador do Bioma Mata Atlântica do Instituto Chico Mendes, Bernardo Brito.

A criação do Mosaico de Unidades de Conservação Mico-Leão-Dourado foi o quarto programa assinado nesta sexta-feira. “O Mosaico permitirá uma integração das equipes e dos programas de três unidades de conservação federais, três muni-

cipais e onze particulares. Isso permitirá uma maior troca de experiências e diminuição de custos de alguns programas para conseguirmos preservar a mata atlântica e o mico-leão-dourado, que só tem na nossa região”, frisou Whitson.

Por último e não menos importante, foi assinado o Plano de Manejo da Reserva Biológica União, que possui todas as diretrizes que são necessárias seguir, a fim de cumprir os quesitos de preservação. “Temos a segunda maior população de mico-leão-dourado silvestre e é muito importante preservá-la para que o animal saia do perigo de extinção”, reforçou o chefe da reserva.

Rocco enfatizou o aniversário de dez anos da reserva já é um motivo importante para comemorar e que realmente há motivos importantes para festas. “A situação do mico-leão-dourado estava crítica. Tínhamos menos de 500 espécies na natureza. A Reserva União, junto com outras unidades, contribuiu para a espécie sair do declínio e atualmente temos mais de 1.500 animais na natureza. É um modelo a ser seguido”, disse.

“O Instituto Chico Mendes vê a reserva como um modelo. Ela foi elaborada em cima de uma bandeira, o mico-leão-dourado, e preservar o animal a longo prazo, já que o Poço das Antas é pequeno para preservar o animal durante muito tempo”, destacou Bernardo.

No evento desta sexta, a reserva também ganhou um presente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). “Nós entregamos um mapa atualizado do local, a partir de um novo sistema de medição, proposto por nós. O sistema geodésico do país, com informações de latitude e longitude, será substituído por esse novo sistema que difere em 65 metros as coordenadas. O novo mapeamento é realizado em todo estado do Rio de Janeiro e o primeiro a ser entregue é o da Reserva União”, informou o diretor do IBGE, Luiz Paulo Souto Fortes.

Além disso, Luiz Paulo disse que o IBGE implantou um marco geodésico dentro da reserva, a fim de facilitar qualquer nova medição dentro do local. “Isso vai facilitar e é uma base de dados de muita precisão”, explicou.

Todos os índices de topônimos oficiais foram catalogados em um CD e distribuídos para três prefeituras locais (Casimiro de Abreu, Rio das Ostras e Macaé), para a Reserva e para órgãos presentes no evento.

Meio ambiente, cultura e infra-estrutura nos nomes geográficos



Desde a década de 1960, as Nações Unidas incentivam discussões técnicas sobre a padronização de nomes geográficos, considerados elementos fundamentais da infra-estrutura de dados de uma nação, além de expressão de sua cultura. Em entrevista a Dave Carney, consultor do PIGN, Helen Kerfoot, presidente do Grupo de Peritos das Nações Unidas em Nomes Geográficos (UNGEGN) desde 2002, fala sobre o papel fundamental dos governos nacionais na padronização e da profunda relação dos nomes geográficos com o meio ambiente. No início de dezembro, **Helen Kerfoot** vai participar, no Brasil, de várias atividades ligadas a nomes geográficos, com o apoio do Projeto Demonstração 6, sobre Meio Ambiente, do PIGN.

DAVE— Como você se interessou por nomes geográficos?

HELEN — Quando trabalhei no Serviço Geológico do Canadá (Geological Survey), tive a oportunidade de passar um tempo no norte do Canadá. Comecei a gostar do relacionamento do povo indígena com a terra e vi como o processo de nomeação dos elementos geográficos era parte integrante da sua cultura, das suas tradições orais e do seu relacionamento com o seu meio ambiente.

DAVE— Que tipo de formação ou treinamento você teve para realizar este trabalho?

HELEN — A maioria dos que seguem carreira em pesquisa ou administração de nomes geográficos são linguistas, geógrafos, historiadores, cartógrafos, especialistas em sistemas de informação geográfica (SIGs), e assim por diante. Minha própria formação é em Geografia, seguida por certo número de anos em que ganhei mais experiência no trabalho com a autoridade nacional canadense em nomes.

DAVE— Como você se envolveu com o trabalho de padronização de nomes nas Nações Unidas?

HELEN — Uma vez a cada cinco anos, desde 1967, as Nações Unidas fazem uma Conferência sobre Padronização de Nomes Geográficos. O Canadá foi um dos primeiros países a participar, e em 1987 sediou a Quinta Conferência em Montreal. Como assistente junior, eu participei pela primeira vez em uma atividade da ONU! Desde então, fui ampliando minha participação, liderei a delegação do Canadá e primeiramente fui eleita vice-presidente e depois, em 2002, para a posição de presidente do Grupo de Peritos das Nações Unidas em Nomes Geográficos (UNGEGN), que dá continuidade ao trabalho no intervalo entre as conferências.

DAVE— Por que a ONU está interessada em nomes geográficos?

HELEN — A ONU está interessada em melhorar a comunicação mundial e, desde a década de 1950, tem procurado resolver questões de ambigüidade na escrita e de aplicação dos nomes geográficos, originalmente para fins cartográficos. A responsabilidade de cada país com as formas padronizadas de nomes tornou-se da maior importância, e questões de sistemas de romanização, exônimos,

duplicação de nomes e políticas públicas para nomes geográficos tiveram de ser confrontadas para promover a padronização internacional. Hoje o UNGEGN (Grupo de Peritos) também estabeleceu ligações com a UNESCO na consideração dos aspectos culturais dos nomes.

DAVE— Qual é a atração em trabalhar com nomes geográficos?

HELEN — Os nomes geográficos têm um papel importante em nossa vida diária — para descrever os locais próximos de onde estamos, para acessar dados espaciais (através de mapas, SIGs e mecanismos de busca na internet), para revelar detalhes sobre nossa história e nosso patrimônio cultural. O trabalho na ONU oferece uma oportunidade maravilhosa de interagir com tanta gente de diferentes culturas — pessoas que vêm o mundo de diferentes perspectivas.

DAVE — Obrigado Helen, estou ansioso por sua apresentação no 1º Seminário em Nomes Geográficos dos Países da Comunidade de Língua Portuguesa, a ser realizado dia 2 de dezembro no Rio de Janeiro.

Entrevista com Izabella Teixeira

Secretária Executiva do MMA - INDE e Meio Ambiente

Novas tecnologias e gestão ambiental

Em entrevista à Revista Ponto de Referência, Izabella Teixeira comenta a importância da adoção de um sistema de referência único para a integração de dados de recursos naturais e para a construção de uma Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais adequada às demandas da gestão ambiental. Atual Secretária Executiva do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Izabella Teixeira tem sólida formação acadêmica e já ocupou diversos outros cargos de relevo no Governo do Estado do Rio de Janeiro e no próprio Ministério do Meio Ambiente, além do Ibama, onde ingressou em 1984 como analista ambiental.

Ponto de Referência - Quais vão ser os benefícios imediatos e de longo prazo para a área ambiental com a adoção gradual, até 2014, do novo sistema de referência geodésico único, o SIRGAS2000?

Izabella Teixeira — A adoção do SIRGAS2000 é uma das ações da CONCAR que visam ao aprimoramento da cartografia nacional e sua adequação às tecnologias mais modernas de mapeamento. Os benefícios para a área ambiental estão relacionados à melhoria na qualidade dos mapeamentos, consequência dessas ações. O importante, nessa fase de transição entre o SAD69 e o SIRGAS2000, é a definição de procedimentos de conversão dos mapeamentos temáticos existentes para o novo sistema. O acervo de dados temáticos é, para a área ambiental, tão importante quanto a cartografia básica, mas a definição das responsabilidades pela conversão e o desenvolvimento de softwares para tal finalidade ainda foi pouco discutido. O processo de conversão entre os sistemas deverá também considerar os bancos de dados convencionais que armazenam coordenadas e que, muitas vezes, não estão relacionados a sistemas de informação geográfica. Esse tipo de dado é muito

comum nos sistemas de instituições estaduais, como aqueles voltados para o licenciamento ambiental, e precisam ser considerados com atenção.

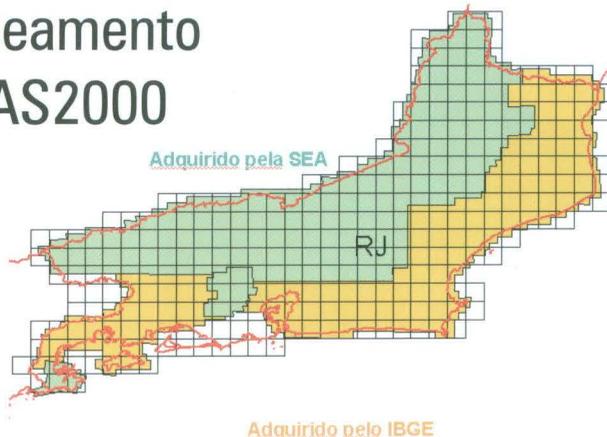
PR - Como o Ministério do Meio Ambiente poderá orientar, em conjunto com o IBGE, os órgãos federais, estaduais e municipais que atuam na área ambiental quanto à necessidade de representação e identificação precisa e padronizada dos limites de suas áreas de estudo e gerenciamento, buscando a construção de uma futura INDE — Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais que venha realmente beneficiar toda a sociedade usuária de informações geoespaciais?

Izabella Teixeira — O MMA é uma das instituições mais atuantes na definição da INDE, participando ativamente nas reuniões técnicas da CONCAR e do e-PING. Nas discussões sobre o modelo de dados da base cartográfica digital, parte integrante da INDE, a questão da delimitação das unidades de conservação foi contemplada e o MMA implementou um sistema para o cadastramento dessas unidades. Esse sistema armazena os limites das unidades e está apto a se integrar à INDE, conforme os padrões de integração entre sis-



temas definidos pelo e-PING. O MMA disponibiliza desde 2006 os limites das UCs ao público em geral e adota para isso as orientações globais sobre como implementar uma INDE, ou seja, adotando padrões abertos de disseminação de dados, inclusive web services de padrões internacionais. Além dos limites das unidades de conservação, o MMA já está com toda sua base de dados cartográficos documentada no padrão de metadados do ISO-19115. Esses metadados estão disponíveis para consulta no sítio eletrônico do Ministério por meio do software GeoNetwork e já estamos integrados ao banco de metadados do IBGE, ou seja, na prática o MMA já possui uma IDE e está preparado para integrar-se à infra-estrutura nacional de dados espaciais, inclusive prestando apoio técnico às outras instituições governamentais que deverão criar seus bancos de metadados. Complementando, o MMA desenvolveu um software livre na área de geoprocessamento, denominado I3Geo, voltado para a disseminação de dados e geração de mapas interativos. Esse software já está sendo utilizado por várias instituições fazendo parte inclusive do Portal do Software Público Brasileiro.

Estado do Rio lidera a mudança para mapeamento em SIRGAS2000



O Estado do Rio de Janeiro avança nos planos de elaboração de uma base cartográfica mais completa e atual, em escala 1:25.000, totalmente realizada em SIRGAS2000. A Secretaria de Ambiente do Rio de Janeiro – Sea RJ e o IBGE finalizaram a aquisição de fotografias aéreas de cerca de 90% da área do Estado, visando a elaboração de produtos de mapeamento, inclusive ortofotomosaicos na escala 1:25.000 e ortofotocartas, além de um modelo digital de elevação.

O Rio de Janeiro passa, assim, para um novo estágio no planejamento e zoneamento territorial, com a produção de componente da infra-estrutura de dados espaciais - IDE, que recobre integralmente o território estadual, materializada por base cartográfica contínua vetorial estruturada para Sistemas de Informações Geográficas – SIG, com metadados geográficos no padrão ISO, e banco de nomes geográficos.

O Mapeamento Topográfico Sistemático do Estado do Rio de Janeiro foi executado em sua maior parte pelo IBGE, na escala de 1:50.000, a partir de aerolevantamentos realizados na década de 1960, a partir de vôos AST10. Esse material foi trabalhado principalmente na década de 1970, mas, desatualizado, não atende as demandas, principalmente relacionadas à questão ambiental e uso do solo, que requer um mapeamento de maior detalhe, preciso e atual.

O novo mapeamento, em formato digital em SIRGAS2000, facilitará a geração e a atualização de diferentes mapas temáticos, o planejamento estadual, regional e municipal, necessários ao planejamento e subsidiar a tomada de decisão com informações socioeconômicas, ambientais, de infra-estrutura, de evolução da ocupação urbana e rural, entre outras. Na concretização do projeto de mapeamento do Rio, Izabella Teixeira, secretária executiva do Ministério do Meio Ambiente, reconheceu a necessidade de um sistema único e mencionou a importância de se complementarem os esforços dos governos dos níveis municipal, estadual e federal para permitir a geração de mapas temáticos para o território brasileiro:

“O mapeamento necessário ao Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) ou a outros projetos que definem políticas de intervenção sobre nosso espaço geográfico não será possível sem a colaboração entre as instituições públicas das três esferas de governo, dada a complexidade de tais mapas e a extensão do Brasil. Isto significa que o mapeamento básico, que serve de referência para mapeamentos temáticos, deve ser o mais recente possível e seguir normas técnicas únicas. Sem isto, a integração entre os esforços de mapeamento das várias instituições não resultará em bons produtos.”

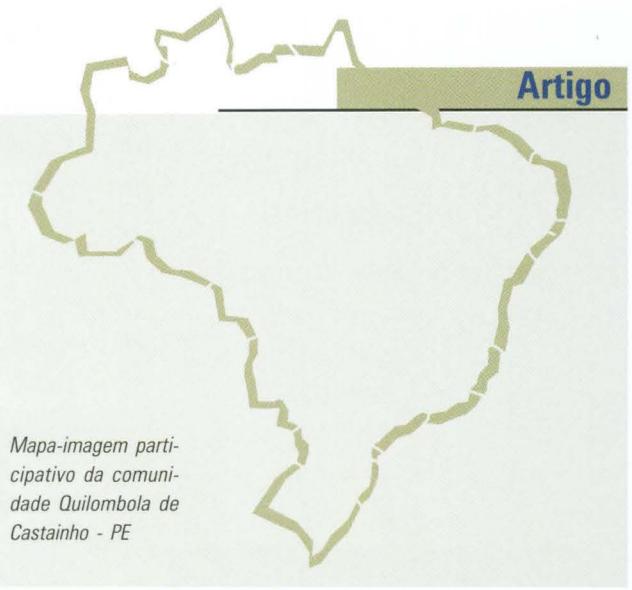
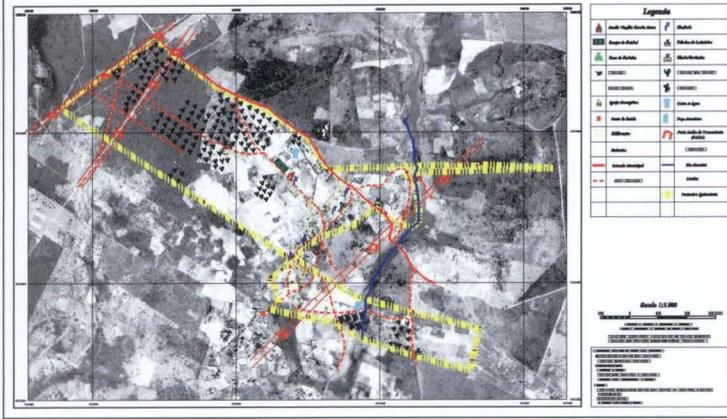
Elaboração de documentos cartográficos sob a ótica do mapeamento participativo

A Cartografia considera o mapa como a principal forma de comunicação de dados e como instrumento de visualização científica. Para que a comunicação ocorra, no entanto, é necessário que a mensagem (o mapa) seja decodificada pelo usuário, que deve ter um mínimo de conhecimento cartográfico. Se, por um lado, as novas tecnologias descortinaram o mundo dos mapas para muitos, observa-se que outros cidadãos são mantidos à margem dos benefícios trazidos pelas potencialidades dos mapas digitais.

As tecnologias de mapeamento digital permitem ao usuário participar ativamente da construção do documento cartográfico, enquanto a democratização das ferramentas de mapeamento e visualização gera oportunidades de ação social. Embora essas tecnologias sejam cada vez mais utilizadas em processos de tomada de decisão, de um modo geral, encontram-se fora do alcance dos cidadãos comuns, tanto no sentido material como no sentido cognitivo.

Tecnologias de geoinformação e dados espaciais exigem alto nível de treinamento para sua utilização adequada, o que impossibilita a participação mais direta da comunidade na elaboração dos mapas. Por essa razão, multiplicam-

**PROJETO INFRA-ESTRUTURA GEOESPACIAL NACIONAL - PIGN
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
TERRITÓRIO QUILOMBOLA DE CASTAINHO**



Mapa-imagem participativo da comunidade Quilombola de Castainho - PE

se os projetos e as pesquisas voltados para a busca da inclusão de comunidades tradicionais rurais e indígenas, através do desenvolvimento de instrumentos que possam ser construídos e utilizados pela própria comunidade para o gerenciamento e as reivindicações de natureza territorial.

Pesquisadores afirmam que o mapeamento e o trabalho com documentos cartográficos aumentam a capacidade das comunidades de negociar o acesso a recursos, possibilitando desenvolver habilidades de entendimento local e seus relacionamentos com as regiões vizinhas (FOX et al., 2005). Assim, a informação espacial representa um instrumento de construção do conhecimento para apoiar os objetivos mais amplos de gerenciamento baseado na comunidade.

O mapeamento de povos baseados na terra (land-based commons) – mapeamento de, por e para as pessoas – tem sido chamado de contra-mapeamento (counter-mapping), mapeamento baseado na comunidade (community-based mapping) ou ainda mapeamento participativo (participatory mapping).

As técnicas de mapeamento participativo visam apresentar o mapa como um instrumento tanto para a compreensão do modo de utilização do território pelas comunidades, quanto para a utilização da

informação territorial voltada para o empoderamento dessas comunidades, além da resolução de conflitos de gerenciamento territorial. Através desse processo, os habitantes têm sido encorajados a desenhar e modelar seu território e recursos, decidindo o que deve ser representado e de que forma.

Na visão do mapeamento participati-

vo, o processo de inclusão cartográfica demanda documentos cartográficos elaborados a partir da concepção do usuário, aliados ao processo de educação cartográfica e ao desenvolvimento da capacidade perceptiva e cognitiva dos usuários, independentemente do seu nível de entendimento sobre o espaço geográfico.

Mapeamento participativo no território Quilombola de Castainho

A Comunidade Quilombola de Castainho está localizada na área rural do município de Garanhuns, situado na zona Agreste do Estado de Pernambuco (Fig. 1). Tem área aproximada de 190 hectares e perímetro de 11km.

O trabalho realizado na comunidade está dirigido, no âmbito do Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional – PIGN, ao reconhecimento dos limites do seu território e ao acesso e uso das informações espaciais. Com o objetivo de proporcionar aos membros da comunidade maior inclusão no processo de regularização, através da compreensão dos documentos que representam a sua realidade espacial, algumas atividades foram desenvolvidas e são apresentadas a seguir. O processo baseou-se na construção de representações cartográficas obtidas a partir do entendimento do espaço e das feições consideradas relevantes e representáveis pela própria comunidade, de acordo com os processos utilizados no mapeamento participativo.

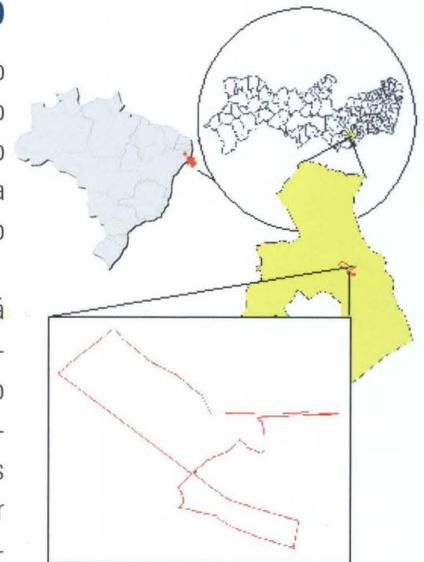


Figura 1 – Localização do Território Quilombola de Castainho

Mapeamento participativo com jovens e adultos

As primeiras dinâmicas de grupo (Figura 2) estavam relacionadas ao processo de educação cartográfica e foram realizadas com a finalidade de familiarizar os participantes com os documentos cartográficos disponíveis da região.



Figura 2 – Dinâmicas de grupo na Comunidade Quilombola de Castainho - Garanhuns

Foram utilizados os seguintes documentos cartográficos:

- Mapa Municipal Estatístico do IBGE do município de Garanhuns, na escala de 1:100.000;
- Mapa planimétrico do Funtepe, ano 1985, na escala de 1:5.000; e
- Fotografias aéreas na escala de 1:25.000.

O trabalho consistiu na identificação dos limites do território nos diferentes documentos disponíveis. Cada documento apresentava informações complementares que auxiliavam os membros do grupo na localização do território na área do município e, posteriormente, na identificação dos seus limites a partir de feições reconhecidas no mapa planimétrico, principalmente nas fotografias aéreas. O sistema viário mostrou-se um identificador de grande importância para a orientação.

Elaboração do mapa planimétrico de Castainho na concepção da comunidade

A partir desse trabalho inicial de contato com representações cartográficas diferenciadas, foi proposta à comunidade a elaboração de um documento cartográfico segundo a concepção do grupo, para o entendimento geral da comunidade. A idéia foi bem aceita, pois muitos não reconheciam nos símbolos apresentados nos mapas convencionais as feições do território. Esse documento deverá servir para posterior utilização nos processos de tomada de decisão e de efetiva participação comunitária na melhoria da infra-estrutura de seu território.

A primeira fase da elaboração do documento cartográfico foi a escolha do tema, definido pelo usuário, de modo que estivesse de acordo com a finalidade da representação. Como o foco do trabalho realizado na comunidade de Castainho era o reconhecimento dos limites do território, escolheu-se representar, nestes limites, além das edificações, o uso do solo, para fins de planejamento territorial.

Após a definição do tema, foi escolhida a base cartográfica. Foi utilizada a base digital do processo de demarcação dos limites do território quilombola elaborada pelo Incra em 2006, que usa as coordenadas no sistema UTM e está referenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro – SIRGAS2000.

A fase seguinte consistiu na definição das feições geográficas e da simbologia, bem como das informações a elas associadas, utilizadas para a representação do tema.

Em outra dinâmica de grupo, realizada para a escolha da simbologia e da repre-



Figura 3 – Identificação dos limites territoriais e elaboração da simbologia

sentação das feições, foram utilizados os seguintes materiais cartográficos:

- Globo terrestre;
- Mapa político do Brasil, do IBGE, na escala de 1:16.600.000;
- Mapa Rodoviário do Estado de Pernambuco, do DER/PE, na escala de 1:750.000; e
- Fotografia aérea na escala de 1:5.000, do Funtepe Garanhuns.

A comunidade foi convidada a identificar os limites do território nos documentos cartográficos existentes e a elaborar sua própria simbologia no processo de representação do documento cartográfico, como ilustra a Figura 3.

No processo de mapeamento participativo, após a conclusão do processo de definição e escolha da representação, o documento cartográfico pode não atender as expectativas dos usuários, ou ao propósito do mapa. Na etapa de validação do documento cartográfico, é dada ao grupo a oportunidade de redefinição dessas feições, bem como de ajuste da base cartográfica à representação solicitada. Tendo sido constatado, por exemplo, que a linha de transmissão havia sido representada apenas por uma linha, foi solicitada uma retificação, ocasião em que a comunidade sentiu a necessidade de representação das torres de alta tensão. Outro ajuste disse respeito à representação do poço artesiano, que recebeu outro símbolo, elaborado pelos usuários.

Finalizando a etapa de validação do mapa planimétrico, foram executadas a



Figura 4 – Entrega do Mapa-imagem Participativo à Comunidade Quilombola de Castainho.

edição, a revisão e a reprodução final do Mapa-imagem Participativo da Comunidade Quilombola de Castainho.

A elaboração de documentos cartográficos com a intervenção direta do usuário sobre o trabalho do cartógrafo constitui uma abordagem recente no Brasil. No entanto, é considerada uma tendência moderna por pesquisadores da área de Cartografia, por proporcionar o acesso aos benefícios da informação espacial a usuários que, de outra forma, estariam excluídos.

A elaboração do mapa planimétrico, a partir dos princípios do mapeamento participativo, na Comunidade Quilombola de Castainho, demonstrou as possibilidades do processo de construção cartográfica pelas comunidades. Na entrega do documento cartográfico à comunidade, foram ressaltados a importância e os benefícios, o poder dessa informação, no auxílio à tomada de decisão no planejamento territorial e ambiental, além do apoio a outras reivindicações da comunidade (Figura 4)

A partir das pesquisas realizadas durante a execução deste trabalho, pode-se afirmar que as sofisticadas tecnologias da geoinformação tanto permitem empoderar como marginalizar grupos sociais, dependendo do acesso a essas tecnologias. E, principalmente em áreas rurais e indígenas de países menos desenvolvidos, observa-se a inexistência desse acesso, tanto do ponto de vista material, pela falta de equipamentos e pessoal especializado na área, como do

ponto de vista cognitivo, quando falta o entendimento necessário à interpretação da informação disponibilizada.

Este projeto foi desenvolvido no âmbito da identificação dos impactos sociais da mudança do referencial geodésico – Projeto PIGN. Pode-se concluir que a comunidade foi beneficiada não apenas com o resultado dos procedimentos técnicos referentes ao georreferenciamento dos limites no novo referencial, como no acesso e compreensão da informação cartográfica produzida, conhecimento que vai permanecer nas próximas gerações, devido a esta pesquisa e também ao trabalho de educação cartográfica realizado pelo IBGE com as crianças e professoras da comunidade.

Ericka Delania Veríssimo de Andrade

Engenheira. Cartógrafa, Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.

Andréa Flávia Tenório Carneiro

Engenheira Cartógrafa, Mestre em Ciências Geodésicas, Doutora em Engenharia de Produção.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, E.D.V. *A elaboração de documentos cartográficos sob a ótica do mapeamento participativo*, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife: UFPE, 2008.
- CRAMPTON, J. W. *Maps as social constructions: power, communication and visualization*. *Progress in Human Geography*, 2001. pp. 235–252. Disponível em: <http://phg.sagepub.com/cgi/content/abstract/25/2/235>. Acesso em 15/05/2008.
- FOX, J.; SURYANATA, K.; HERSHOCK, P. PRAMONO, A. H. *Introduction*. In: *Mapping communities, Ethics, values, practice*. East–West Center, 2005. Disponível em: <http://www.eastwestcenter.org/fileadmin/stored/pdfs/FoxHershockMappingCommunities.pdf>. Acesso em 15/05/2008.

Empresa Canadense doa receptores GPS para comunidades no Brasil

Ex-aluno da Universidade de New Brunswick (UNB), Instituição Canadense Líder do PIGN, Mark Doucette, da WaterMark Industries, de Fredericton, Canadá, doou oito receptores GPS para



serem utilizados no treinamento voltado para medições realizadas pelos grupos envolvidos nos projetos demonstrativos apoiados pela Cida – financiadora do PIGN no Brasil. Os receptores serão usados pela comunidade de Guarani nas aldeias de Sapukai, Paraty Mirim e Araponga, localizadas no município de Paraty e Angra dos Reis no sul do Estado do Rio de Janeiro, e pela comunidade quilombola de Castainho, no município de Garanhuns, 300km a oeste de Recife, capital do Estado de Pernambuco. Após o treinamento, os receptores GPS serão doados às comunidades. (M.C.)

PIGN é estendido por mais um ano

Originalmente programado para terminar em 2008, o PIGN teve seu tempo de duração estendido por um ano. A Agência Canadense para o Desenvolvimento Internacional – Cida, financiadora do PIGN, concordou com a extensão, a fim de permitir que as atividades ligadas aos estudos de impactos técnicos e sociais sejam concluídos, assim como o programa ProGrid, e que os Seminários Educacionais sobre o SIRGAS2000 possam ser montados e realizados em todo o país, chegando a todos os usuários. Com a extensão, o PIGN tem previsão de conclusão em setembro de 2009. (M.C.)

Educação cartográfica e acesso e uso de informação cartográfica Comunidade Indígena Guarani

No contexto do Projeto de Demonstração 5 do PIGN, foi realizado em 2007 um curso de capacitação em leitura de mapas ("Alfabetização cartográfica") para 29 indígenas e sete técnicos das entidades parceiras (Funasa, Fiocruz e Secretarias de Educação). A iniciativa se insere nas atividades do grupo de trabalho que trata dos impactos sociais no âmbito do PIGN, o qual vem atuando com a comunidade Guarani do Estado do Rio de Janeiro residente em terras indígenas homologadas (Araponga, Bracuí/ Sapukai e Paraty Mirim) e em processo de homologação (Mamanguá e Rio Pequeno), todas situadas nos municípios de Angra dos Reis e de Paraty. Em decorrência da doação de receptores de GPS pela empresa canadense Watermark, o grupo espera bons resultados da etapa da capacitação, denominada "Introdução e uso de GPS", realizada de 27/10 à 5/11/2008.

A capacitação possibilitou que os índios capacitados realizassem as medições que referentes ao posicionamento: das habitações, de edificações coletivas e religiosas, das plantações e outras áreas de interesse da comunidade. Também foram efetuadas a

identificação e a classificação de elementos cartográficos, com equipes formadas por parceiros e pela comunidade treinada de cada aldeia. As pesquisas abordarão vários temas (social, educação, habitação, saúde, saneamento, cultura e habilidades) que vão compor os bancos de dados propostos para a comunidade a ser inserido no Sistema de Informações Geográficas - SIG para gestão e monitoramento das terras indígenas Guarani do Estado do Rio de Janeiro (SIG -Guarani). Ficou evidenciado que a capacitação, consolidada com os levantamentos realizados pelos índios treinados, permitirá que as aldeias realizem as atualizações de elementos e áreas de interesse nos mapas a serem produzidos.

As bases espaciais de referência para o SIG-Guarani serão os ortofotomosaicos das três terras indígenas homologadas. A documentação cartográfica é fornecida no âmbito de um convênio entre a Secretaria de Ambiente do Rio de Janeiro (Sea/RJ) e o IBGE. A disponibilização desses insumos, associada com a capacitação técnica para manipulação de informações geográficas, vai permitir que os representantes das aldeias, junto com o IBGE

e os parceiros (Funai, Funasa e Fiocruz), dêem continuidade à implementação do SIG das TI-Guarani/RJ.

Como resultado do projeto, estão sendo elaborados os seguintes produtos:

(1) Ortofoto Mapa1 (escala 1:10.000), com: os elementos principais de hidrografia, as principais vias de acesso, as curvas de nível e moldura e legenda padronizadas (a serem consolidadas com os Guarani)

(2) Ortofoto Mapa2 (escala 1:10.000): sem curvas de nível e com visualização tridimensional (3D) das áreas (associação de MDE e ortofotos).

Os produtos foram gerados a partir de levantamento aerofotogramétrico colorido na escala 1:30.000. Após a fase de aerotriangulação, executada em estações fotogramétricas digitais, foi feita a extração automática de Modelo Digital de Elevação (MDE). A grade escolhida para o MDE tem 40m x 40m e, em alguns casos, 20m x 20m, suficiente para ortorretificação. As coordenadas no sistema UTM estão referidas ao Sistema Geodésico SIRGAS2000, e a referência altimétrica é o marégrafo de Imbituba - SC.

Índios aprendem a utilizar GPS para montar banco de dados das aldeias

RIO - Índios Guarani de Angra dos Reis, no litoral sul do estado, estão aprendendo a usar o GPS, um sistema de localização por satélite. A tecnologia vai ajudar a montar um banco de dados sobre as aldeias da região. As informações colhidas pelos índios darão origem a mapas e um sistema de informação geográfica monitorado pela própria comunidade indígena. O banco de dados deve estar disponível no primeiro semestre do ano que vem.

- Eu pensei que era difícil, mas depois que mexi no equipamento parece fácil - contou o índio Aldo ao Bom Dia Rio. Ele é um dos 18 alunos que estão aprendendo a utilizar o localizador por satélite.

O grupo será responsável por identificar geograficamente cada ponto da aldeia. Em uma delas no Bracuí, vivem 79 famílias. Banheiros públicos e residências são um dos



locais que estão sendo marcados.

Técnicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação Nacional de Saúde (Funasa), Fundação Nacional do Índio (Funai) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) capacitam os indígenas desde o ano passado. A ação é realizada em parceria com uma universidade do Canadá (Universidade de New Brunswick).

- Se eles tiverem vários índios que estão vindo dos mesmos posicionamentos das casas, eles poderão fazer uma investigação e ver se existe alguém doente naquela região

que não tenha vindo ao posto - conta Diana Marinho, pesquisadora da Fiocruz.

Quando os técnicos forem embora os trabalhos continuam. Cada aldeia ficará com um equipamento de GPS.

- Na aldeia, sempre há movimento, outras pessoas mudam de casa então saberemos e poderemos atualizar os mapas da aldeia - afirma o índio Leandro Mendes.

Fonte: Globo Online sobre as atividades do PIGN com os índios Guarani de Angra dos Reis: http://oglobo.globo.com/rio/mat/2008/11/05/indios_aprendem_utilizar_gps_para_montar_banco_de_dados_das_aldeias-586263066.asp

PIGN facilita uso de modelo geoidal para a Amazônia

Um pacote de programas desenvolvido pela Universidade de New Brunswick, Instituição Canadense Líder o PIGN, foi utilizado por pesquisadores para produzir um estudo de modelo geoidal para a Bacia Amazônica que foi apresentado no simpósio de 2007 da International Association of Geodesy (IAG). Aceito para publicação nos anais do evento realizado de 2 a 13 de julho em Perugia, na Itália, o estudo descreve o cálculo do modelo geoidal para a Bacia Amazônica (Geoama) com área limitada entre 5° N e 10° S em latitude e 70° W e 50° W em longitude. A equipe formada por Bliztkow, Campos, Ellmann, Vanícek e Santos assina o trabalho, que vai ser incluído no livro "Earth: our changing planet", da IAG.

A equipe utilizou, para o cálculo, o pacote de programas SHGEO, desenvolvido pela Universidade de New Brunswick, Canadá, facilitado para uso em função do PIGN (Projeto da Infraestrutura Geoespacial Nacional). O processamento foi realizado utilizando as seguintes informações: modelo digital de terreno SRTM3 (*Shuttle Recovery Topography Mission*) versão 2.0 com 3" de resolução; o modelo geopotencial EIGEN-GL 04S1, de grau e ordem 150, derivado

do satélite Grace e os dados de gravimetria terrestre observados basicamente ao longo dos rios.

A análise da altura da superfície da água dos rios é uma informação muito importante para a validação do modelo geoidal, pois a região Amazônica é muito plana. Portanto, calcularam-se perfis longitudinais da altura da água ao longo dos rios Solimões, Amazonas e Madeira. Para isso, utilizou-se a altura geoidal do referido modelo combinada com a altitude geodésica obtida por GPS, visando obter a altitude do zero da régua. Em seguida, esta altitude foi transformada para a altitude da superfície da água, adicionando-se a altura da água de 28 estações maregráficas, medida pela Agência Nacional de Águas (Ana) na data de 26 de junho de 1999. O mesmo estudo foi feito utilizando três outros importantes modelos (EGM96, e MAPGEO2004, EIGEN-GL 04C) e verificou-se a concordância entre os modelos para o perfil da superfície dos rios. Entretanto, o Geoama apresentou melhor aproximação do gradiente médio para os rios Solimões e Amazonas (~ 20mm/km). (D.B.)

Anatel vai formalizar uso do SIRGAS2000



Como resultado do *workshop* "Impactos da Mudança do Referencial Geodésico nas Áreas de Atuação das Agências Reguladoras", promovido pelo PIGN em abril de 2008, a Anatel – Agên-

cia Nacional de Telecomunicações informou que está concluindo uma minuta de resolução para tratar o assunto da mudança do referencial geodésico. A resolução vai estabelecer formalmente o uso do SIRGAS2000 do Sistema Geodésico Brasileiro para as finalidades daquela agência, em substituição aos instrumentos normativos anteriores, baseados em WGS84. Entre as atividades da Anatel que demandam informações geográficas, destacam-se aquelas ligadas a outorga, licenciamento, fiscalização e controle das obrigações. Após os trâmites de aprovação dentro da Anatel, o documento será colocado para consulta pública e posterior aprovação, provavelmente no início de 2009. A agência utiliza o WGS84 desde 2003 e vê a mudança de sistema como extremamente necessária e positiva para facilitar o processo de adaptação à nova realidade cartográfica brasileira. (V.A.)

Pernambuco prepara transição de sistema geodésico

A Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco está preparando um termo de referência que será um instrumento norteador para o processo de mudança do sistema de referência geodésico do Estado de Pernambuco. O documento tem como objetivo subsidiar a execução, a fiscalização e o georreferenciamento do mapeamento básico e temático existente no Estado de Pernambuco, sob a jurisdição da Agência Condepe/Fidem. (J.A.)

Doação de servidor de tempo



Como contribuição para o processo de modernização da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), a Universidade de New Brunswick está promovendo a doação do servidor de tempo SyncServer® S350™, construído pela empresa Symmetricon. Servidores de tempo versáteis são necessários para atender a demandas de sincronização de tempo em redes de alta performance, bem como para fornecer tecnologia tradicional de tempo e frequência. A SyncServer® S350™ oferece performance NTP para redes IT sem precedentes e, ao mesmo tempo, é o mais versátil servidor de tempo do mundo para aplicações tradicionais de tempo e frequência. (M.C.)

Mudança para o SIRGAS2000 – A Opinião do Usuário

O Projeto de Infra-estrutura Geospacial Nacional (PIGN) continua a incentivar a comunicação com a comunidade de usuários impactados pela mudança de referencial geodésico e a desenvolver ferramentas com essa finalidade. Entre as ferramentas de comunicação desenvolvidas se inclui o projeto de *website*, material promocional impresso, além de pesquisas de opinião e levantamentos feitos junto ao público usuário. Alguns dos resultados mais interessantes foram obtidos por meio de um levantamento *online* realizado em meados de 2007.

O IBGE precisava entender como os usuários atualmente percebem o novo *datum* e como é o entendimento dos problemas associados à transformação de coordenadas. Um dos métodos usado pelo PIGN para coletar a informação do usuário foi um levantamento *online*. Uma empresa especializada em coletar informação *online* foi selecionada para aplicar um questionário, cujo conteúdo foi desenvolvido pelos funcionários do IBGE e pela equipe do PIGN. Quando finalizado, o questionário foi disponibilizado na internet e notificações sobre sua disponibilidade foram distribuídas para uma lista de participantes em potencial fornecida pelo IBGE.

O questionário permaneceu disponível na internet de fevereiro a agosto de 2007. Após esse período, os resultados foram baixados, coletados e fornecidos ao IBGE para análise. Completaram o questionário 123 pessoas e a análise dos resultados revelou algumas informações relatadas a seguir.

1. Uma grande variedade de setores de usuários foi representada nos resultados do levantamento, incluindo o governo federal, governos estaduais, governos municipais, companhias privadas, companhias de utilidade pública, organizações não-governamentais e instituições de ensino.

2. Uma grande variedade de carreiras foi representada nos resultados do levantamento, incluindo engenheiros cartógrafos, engenheiros agrimensores, geógrafos, arquitetos, ana-

listas de sistemas, engenheiros florestais, biólogos, engenheiros civis, geólogos, topógrafos e ambientalistas.

3. Dos que responderam ao questionário, 85% disseram que estavam cientes do novo sistema de coordenadas geocêntricas e de seus impactos. A maioria foi capaz de identificar corretamente o impacto do novo sistema sobre suas atividades.

4. Dos que responderam ao questionário, 60% se identificaram como usuários de dados digitais, 37% responderam que eram produtores de dados, e 3% não eram nenhum dos dois.

5. Uma grande variedade de aplicações foi citada entre aquelas praticadas pelos que responderam ao questionário, incluindo topografia, engenharia, agricultura, pesca comercial, SIG, gerenciamento da zona costeira, GPS, utilidades públicas (concessionárias), municipalidades, gerenciamento da terra, planejamento, organização não-governamental, floresta e vegetação, recreacional, atividades desportivas, transportes, montanhismo e caminhada, mineração, caça recreativa, caça e pesca, petróleo e gás, prospecção, desenvolvimento de re-

curso naturais, militar e indústria.

6. As ferramentas de programas mais populares empregadas pelos que responderam são ArcGIS, ArcView, AutoCAD, MapInfo, Microstation, GeoMedia e Spring.

7. A ferramenta mais popular de GPS em uso é o GPS Pathfinder fornecido pela Trimble/Thales, com o equipamento manufaturado pela Topcon e Ashtech também.

8. O referencial mais amplamente usado pelos que responderam é o WGS84 seguido do SAD 69, SAD 69/96 e Córrego Alegre em segundo lugar.

9. Enquanto a maioria dos mapas atuais disponíveis são atribuídos ao referencial WGS84, a maioria das estações de referenciais geodésicos são apenas sistemas de coordenadas primárias.

10. Cerca de 40% dos que responderam disseram que os mesmos ou suas instituições têm planos para converter suas operações para SIRGAS2000 dentro de um a três anos. Os outros responderam, em proporções iguais (30%), que estariam convertendo num prazo de quatro a sete anos ou de oito a dez anos.

continuação ▶

Iniciativas para facilitar a transição



11. A maioria dos que responderam (81%) disseram que estiveram envolvidos com transformações de coordenadas geodésicas anteriormente.

12. Dos que responderam que tiveram experiência anterior, os problemas com relação as suas experiências incluíram terminologia empregada, grande número de sistemas, falta de processos automáticos para facilitar conversões, fórmulas antigas que são inadequadas, falta de disponibilidade de procedimentos corretos, documentos oficiais que não estão claros e/ou incompletos, falta de um programa oficial de transformação, e erros nas coordenadas como resultado do processo de conversão.

13. Os usuários disseram que o IBGE poderia ajudar com a transição para SIRGAS2000, oferecendo seminários sobre assuntos associados ao novo sistema de referência, criando e sustentando um *website* com informação e produtos do PMRG/PIGN para *download*, a elaboração de respostas a Perguntas mais Frequentes (FAQ), que poderiam também estar afixadas na internet, fornecendo telefone e suporte técnico, oferecendo assistência com migração de bancos de dados digitais, disponibilizando as especificações técnicas para várias aplicações e desenvolvendo e apoiando programas de conversão de coordenadas para uso pelo público.

Muitas dessas ferramentas, procedimentos e produtos identificados como de utilidade pelos usuários foram desenvolvidos pelo PIGN. O projeto continua envolvido com o desenvolvimento dos Seminários Educacionais sobre os impactos do novo *datum* e está desenvolvendo pacotes de programas de aplicação que vão dar sustentação às conversões de coordenadas.

A pesquisa confirmou o caminho que o projeto já estava trilhando. Houve várias confirmações do que já estava sendo feito e do que está planejado para acontecer. Vários comentários serviram para redirecionar algumas ações e melhorar a transmissão desses conhecimentos para os usuários. (M.D.)

A divulgação do PIGN através dos eventos

Estande e artigos divulgam o PIGN no 23º Congresso Brasileiro de Cartografia



Eduardo Nunes, Presidente do IBGE, Luiz Paulo (IBGE) e Marcelo (UNB), coordenadores do PIGN

Tendo como tema "A Cartografia como instrumento de preservação da integridade nacional", foi realizado o 23º Congresso Brasileiro de Cartografia (CBC), que contou com um estande especial dedicado ao PIGN. Quase mil profissionais atuantes no mercado de trabalho público e privado, estudantes e professores participaram do evento, realizado pela Sociedade Brasileira de Cartografia de 21 a 24 de outubro de 2007, no Hotel Windsor, na cidade do Rio de Janeiro. Participantes do PIGN apresentaram diversos trabalhos e relatórios técnicos ligados à mudança do referencial geodésico, conforme divulgado na seção Eventos da Revista Ponto de Referência nº 2.

No estande especialmente montado pelo PIGN, foram expostos painéis com as principais atividades do projeto e, num mini-auditório, foram exibidos vídeos e



Eduardo Nunes e a equipe do PIGN



Valéria Araujo (IBGE)

feitas apresentações previamente programadas para grupos menores e mais especializados. O

estande também abrigou várias reuniões com profissionais e estudantes que procuravam informações e esclarecimentos sobre o projeto e sobre a mudança de referencial. Entre os profissionais atendidos, destacam-se especialistas do Instituto de Cartografia da Aeronáutica – ICA, da Petrobras, da UNESP de Presidente Prudente, entre outras instituições. O estande também recebeu o Presidente do IBGE, Eduardo Pereira Nunes, que visitou a exposição de painéis. (V.A.) <http://b200.nce.ufrj.br/sbc/base.htm>



Disseminando padronização para INDE

O Coordenador do PIGN no Brasil e Diretor de Geociências do IBGE, Luiz Paulo Souto Fortes, participou recentemente de eventos especializados nos quais mostrou como a questão do referencial geodésico foi uma das primeiras ações da Comissão Nacional de Cartografia – Concar para a construção da Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. Em trabalhos apresentados em outubro de 2008 na Reunião de Consulta dos 50 anos da Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC) e no Cobrac, em Florianópolis, e no GeoSummit, em julho, em São Paulo, Luiz Paulo mostrou que a INDE deve se apoiar em normas, especificações técnicas e critérios comuns e de consenso entre usuários e produtores de informação geoespacial. Com a homologação da legislação que promove oficial-



mente o SIRGAS2000 como Sistema Geodésico de Referência oficial do país, a Concar contribuiu para a padronização – imprescindível para a composição da INDE – da primeira categoria de informação, que é a geodésica. (V.A.)

COBRAC –
8º Congresso de
Cadastro Técnico
Multifinalitário e Gestão Territorial -
<http://www.cobrac.ufsc.br>
 Florianópolis, de 19 a 23 de outubro de 2008 - Hotel Castelmara



GEO Summit 2008 Latin America

http://www.geobr.com.br/conteudo/congressos_pt.php
 São Paulo, de 15 a 17 de julho de 2008
 Centro de Exposições Imigrantes



Reunião de Consulta – 50 anos da SBC

<http://www.cartografia.org.br>
 Rio de Janeiro, de 13 a 15 de outubro de 2008 - Instituto Militar de Engenharia – IME

II SIMGEO

Foram apresentados cinco trabalhos relacionados ao Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional – PIGN no II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação – II SIMGEO, realizado de 8



a 11 de setembro de 2008, no Mar Hotel, em Recife PE. Promovido pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação/Departamento de Engenharia Cartográfica, o evento atingiu seus objetivos de promover o intercâmbio técnico-científico dos participantes e a divulgação de trabalhos nas áreas de Geodésia, Cartografia, Sensoriamento Remoto, além de Geoprocessamento em estudos de Geociências, Engenharias e Meio Ambien-

te. Os temas seguintes foram apresentados por participantes do PIGN no II SIMGEO.

1. “RBMC em tempo real, via NTRIP e seus benefícios nos levantamentos RTK e DGPS” – Sônia Maria Alves da Costa; Marco Aurélio de Almeida Lima; Newton José de Moura Júnior; Mário Alexandre de Abreu; Alberto Luis da Silva; Luiz Paulo Souto Fortes (IBGE)

2. “Redes estaduais GPS: situação atual e perspectiva futura” – Alberto Luis da Silva; Marco Aurélio de Almeida Lima; Sônia Maria Alves da Costa (IBGE)

(UFPE); Anna Lúcia Barreto de Freitas, Ericka Delania Veríssimo de Andrade, Nilo César Coelho da Silva (IBGE); Silvane Karoline da Silva Paixão, Sue Nichols (Universidade de New Brunswick – Canadá)

4. “A elaboração de um modelo 3D na comunidade quilombola de Castainho utilizando os conceitos da Teoria da Cognição” – Ericka Delania Veríssimo de Andrade (IBGE); Andréa Flávia Tenório Carneiro (UFPE).

5. “Reflexões quanto ao SIRGAS2000” – João Bosco de Azevedo (IBGE) (C.L.)

3. “Projeto Infra-estrutura Geoespacial Nacional – Andamento dos Projetos de Demonstração dos Impactos Sociais” – Andréa Flávia Tenório Carneiro

Workshop com Agências Reguladoras resulta em recomendações

O PIGN promoveu, nos dias 8 e 9 de abril de 2008, no Rio de Janeiro, o *workshop* "Impactos da Mudança do Referencial Geodésico nas Áreas de Atuação das Agências Reguladoras", com o objetivo de apresentar as principais questões envolvidas no processo de mudança, por meio de apresentações e exemplos práticos. No *workshop*, foram identificadas as aplicações que envolvem as questões do referencial geodésico nas frentes de produção de cada agência. Também foram repassados conhecimentos e orientações para que as agências possam utilizá-los, por exemplo, na contratação de serviços. A equipe do PIGN participou por meio de apresentações sobre conceitos, estudos desenvolvidos em projetos pilotos, considerações gerais a respeito da adoção do SIRGAS2000 e as ferramentas (*software*) para conversão de dados.

Ao final do evento, foi elaborado um documento com as recomendações que servirão para nortear o grupo. As principais recomendações foram:



Ricardo Lomba e João Bach (Petrobras)



Adriana Lannes - ANEEL

- identificar a origem e a qualidade dos dados a serem convertidos,

- promover ampla divulgação sobre a preocupação que deve orientar a produção de documentação normativa para recebimento de informações geográficas das empresas e instituições atuantes na área setorial correspondente,

- substituir as legendas WGS84 por SIRGAS2000, exceto naquelas subordinadas a uma norma internacional. Nestes casos, sugere-se a inclusão de nota de rodapé explicitando que, no caso do Brasil, WGS84 é coincidente com SIRGAS2000,

- evidenciar os benefícios do desenvolvimento da Infra-estrutura Nacional

de Dados Espaciais, com vistas ao compartilhamento de informações geoespaciais produzidas pelas diversas instituições brasileiras, e

- adotar o SIRGAS2000 o mais rápido possível, de modo a evitar o custo da manutenção de duplicidade no banco de dados (dois sistemas de referência), bem como na contratação de serviços de georreferenciamento.

A experiência adquirida no evento servirá para o desenvolvimento da abordagem a ser utilizada nos Seminários de Educação que vão ser realizados em 2009 para grupos de gestores. (V.A.)

Simpósio da Petrobras

O Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional (PIGN) participou do Simpósio de Tecnologias da Petrobras, no qual foram apresentadas as atividades desenvolvidas pelos Grupos de Trabalho de Divulgação, de Conversão entre Referenciais e de Impactos (Projetos Demonstrativos 1, 3 e 5, respectivamente). No simpósio, foi feita uma apresentação relatando o estágio atual do processo de modelagem da distorção da Rede Geodésica e como isso será aplicado para as questões de conversão entre referenciais. Também foram apresentados os estudos atuais referentes aos impactos causados pela mudança de referencial. (J.A.)

II Workshop Territórios Quilombolas

Questões sociais, legais e técnicas

Nos dias 17 e 18 de abril de 2008, em Recife, realizou-se o “II Workshop Territórios Quilombolas – Questões sociais, legais e técnicas”, com a proposta de promover discussões sobre os desafios, aprendizados e experiências nos processos de regularização de territórios urbanos e rurais, já concluídos ou em andamento, e apresentar os resultados e produtos das ações desenvolvidas no âmbito do PIGN.



Debates no encerramento do II Workshop

Durante os dois dias do evento, as instituições presentes – IBGE, Incra, Ufpe, Seppir, Mda, Unb – e representações comunitárias de Castainho - PE, Família Silva - RS, Campinho da Independência - RJ, além de organizações não-governamentais (Ongs), apresentaram e debateram ações e questões relacionadas aos temas do *workshop*.

O PIGN participou do evento, por intermédio dos parceiros ligados aos projetos, que fizeram apresentações sobre os seguintes temas:

(1) A experiência de regularização do Território Quilombola de Castainho (Universidade Federal de Pernambuco – UFPE),

(2) O georreferenciamento e o levantamento da área e as questões legais (Incra-Pernambuco);

(3) A densificação da rede geodésica para apoio ao georreferenciamento da

área, alfabetização cartográfica (professoras e ensino fundamental) e elaboração, em conjunto com membros da comunidade, da linguagem cartográfica do Ortofoto-mapa de Castainho, na escala 1:5.000 (IBGE); e

(4) Os estudos envolvendo questões relacionadas ao acesso à terra e aos direitos das mulheres quilombolas (UFPE e UNB/Canadá).

Outras experiências foram apresentadas.

- O Quilombola Campinho da Independência mostrou aspectos da auto-sustentabilidade da comunidade por meio das atividades culturais (dança, música, artesanato) e ambientais (caminho turístico-ecológico);

- O Incra do Rio Grande do Sul comentou o processo de regularização fundiária do Quilombola Família Silva, localizado em área urbana nobre de Porto Ale-



Sue Nichols (UNB), Antônio Ferreira e Chris Fox (UNB)



Rui Santos (Incra), Anna Freitas (IBGE) e Renata Leite (MDA)

gre, por ser considerada área de interesse cultural;

- O IBGE apresentou aspectos da utilização de informações de territórios quilombolas e o apoio ao Censo 2010; e

- A Ong Djumbay, com a UFPE e a Cida apresentou o Projeto Cartilha Quilombola: a regularização passo a passo. (A.F) <http://www.ufpe.br/decart/wsquilombola/>

Mostra de Meio Ambiente do IBGE



Para comemorar o Dia Mundial do Meio Ambiente (5 de junho), o IBGE realizou, de 2 a 4 de junho, a Mostra de Meio Ambiente. O objetivo do evento foi divulgar informações ambientais produzidas ou compiladas pelo instituto para subsidiar a formulação de políticas públicas e ações sobre o território e o meio ambiente, bem como reforçar a consciência ambiental da sociedade em geral e estimular ações voltadas para a educação e a proteção ambiental. O IBGE dispõe de um significativo acervo de informações, que vem sendo enriquecido ao longo do tempo, de grande valia na gestão do território e na avaliação da qualidade ambiental. Além de produzir dados básicos, o instituto também compila, organiza e divulga informações sobre o meio ambiente produzidas por outras instituições públicas e privadas.

Durante a Mostra de Meio Ambiente do IBGE, foram lançados importantes produtos, como os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2008 (IDS 2008), o Mapa de Insetos e Outros Invertebrados Terrestres Ameaçados de Extinção, a Estimativa do Potencial de Poluição Industrial do Ar no Estado do Rio de Janeiro, o Banco de Dados sobre a Vegetação da Amazônia Legal. Além do conjunto de produtos inéditos, também foi oferecido um sistema na internet para permuta de informações sobre coleções científicas botânicas e zoológicas. (C.L.)

O PIGN participou do evento com a apresentação do trabalho "Impactos da Mudança do Referencial Geodésico do Brasil na Produção de Informações de Recursos Naturais: o Caso da REBIO União", por Paulo Roberto Alves (IBGE).

IV Geonordeste



O IV Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – IV Geonordeste foi realizado de 12 a 15 de agosto no hotel Parque dos Coqueiros, em Aracaju SE. O evento, realizado a cada dois anos, teve como tema “Geotecnologias e Meio Ambiente” e promoveu a discussão de questões relevantes em torno do uso de geotecnologias no estudo e desenvolvimento de biomas, áreas urbanas e rurais, bacias hidrográficas, tendo como guia os princípios básicos do uso racional dos recursos naturais. Segundo o coordenador do evento, o pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Marcos Silva, “as informações resultantes de processos da geotecnologia têm subsidiado gestores públicos e privados na definição de políticas públicas, como arranjos produtivos locais, controle epidemiológico, segurança pública, territorialização municipal e ações privadas, como marketing e gestão ambiental”. O PIGN foi re-

presentado por João Bosco de Azevedo (IBGE) e Valéria Oliveira Henrique de Araújo (IBGE), que apresentaram o trabalho “Como se preparar para adotar o SIRGAS2000”.

Promovido pela Embrapa Tabuleiros Costeiros – Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – e pela Rede Sergipe de Geotecnologia (Resgeo), o IV Geonordeste contou com o apoio institucional do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e da Sociedade de Especialistas Latino-Americanos em Sensoriamento Remoto (Selper).

A Feira de Geotecnologias da conferência foi aberta ao público e contou com a presença de 15 instituições públicas e privadas que expuseram publicações, equipamentos de posicionamento global, sistemas de informação geográfica e software de processamento de imagens de satélites. (C.L.)

XXIV Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas e Primer Taller de Trabajo de Estaciones Continuas GNSS de America y del Caribe, de 14 a 17 de abril de 2009, em Mendoza, Argentina.



VAI ACONTECER:

A reunião científica tem por objetivo convocar pesquisadores e tecnólogos para apresentar trabalhos científicos, de inovação tecnológica, e comunicações nas seguintes disciplinas: Geofísica Aplicada, Geodésia, Física Solar Terrestre, Geomagnetismo, Hidrologia, Meteorologia, Oceanografia, Sismologia, Gravimetria, Vulcanologia, Climatologia, Cartografia e Teledetecção. O *taller de trabajo* pretende gerar um espaço de participação para instituições científicas, universida-

des, organismos públicos e empresas das Américas e do Caribe, responsáveis pelo funcionamento de Estações Contínuas GNSS. O objetivo é gerar aportes, compartilhar experiências e desenvolver estratégias de alcance continental que permitam otimizar os serviços e gerar vínculos inter-institucionais, fortalecendo os recursos humanos e a capacidade científica dos grupos de trabalho.

Os organizadores responsáveis pelo evento incluem o Instituto de Geodesia y Geodinamica e o Instituto CEDIAC da Facultad de Ingeniería

da UNCuyo, a Unidad de Aplicaciones Geodésicas y Gravimétricas; o Instituto de Argentino de Nivelología, Glaciología y Ciencias Ambientales, a Dirección Provincial de Catastro do governo de Mendoza, a Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas. No Brasil, os organizadores do evento são o Grupo de Estudos em Geodésia Espacial da FCT da Universidade Estadual Paulista (Unesp), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (J.G.) <http://www.aagg2009.org/espanol/home>

Equipe Técnica

Coordenadores dos Grupos de Trabalho

Secretaria Executiva

Maria Cristina Barboza Lobianco - IBGE

Interface com o Usuário

Maria Cristina Barboza Lobianco - IBGE

Mark Doucette – WaterMark / Canadá

Divulgação

Valéria Oliveira Henrique de Araújo - IBGE

Mark Doucette - WaterMark / Canadá

Questões Técnicas

João Monico Galera - FCT/UNESP

Pierre Tétrault - NRCan

Definição do Sistema

Edvaldo Fonseca - USP

Conversão de Referencial

Leonardo Castro de Oliveira - IME

Modelo Geoidal

Denizar Blitzkow - USP

Impactos do Projeto

Moema José de Carvalho Augusto - IBGE

Dave Carney - WaterMark / Canadá

Impactos Técnicos

João Bosco de Azevedo - IBGE

Impactos Sociais

Anna Lúcia Barreto de Freitas - IBGE

Nilo Cesar Coelho da Silva - IBGE

Susan Nichols - UNB / Canadá

Equidade de Gênero

Anna Lúcia Barreto de Freitas - IBGE

Susan Nichols - UNB / Canadá

Coordenação de Produção da Revista

Valéria Oliveira Henrique de Araújo - IBGE

Textos

Coordenadores dos Grupos de Trabalho e Colaboradores

Copidesque e revisão

Grupo de Divulgação - GT1

Projeto Gráfico

Elza Suzuki - Linetron Design

Fotos

Banco de Imagens - PIGN/IBGE

Banco de Imagens - Rebio União

Banco de Imagens - Linetron

Colaboradores

Ana Maria Goulart Bustamante - IBGE

Andrea Flávia Tenório Carneiro – UFPE

Antônio Ferreira

Élcia Ferreira da Silva - Consultgel

Éricka Delania Veríssimo de Andrade - IBGE

Vania de Oliveira Nagem - IBGE

Silvane Paixão – UNB/Canadá

Sônia Maria Alves da Costa – IBGE



