

# ENVOLVIMENTO DAS AGÊNCIAS DE COLETA DO IBGE NA MANUTENÇÃO FÍSICA DOS MARCOS DO SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO

**Marcelo Henrique Ferreira Barbosa**

**Valéria Guimarães Carvalho**

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

**Diretoria de Geociências**

**Coordenação de Geodésia**

[marcelo.barbosa@ibge.gov.br](mailto:marcelo.barbosa@ibge.gov.br), [valeria.guimaraes@ibge.gov.br](mailto:valeria.guimaraes@ibge.gov.br)

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

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

## RESUMO

O Projeto Verificação da Realidade Física (VRF) teve sua origem na década de 90, com o objetivo de visitar e manter atualizada as informações sobre os marcos que compõem o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). Atualmente, o Banco de Dados Geodésicos (BDG) mantém o registro de 91.080 estações materializadas, das quais 82,12 % estão em bom estado, 5,60% estão destruídas e 10,25% não foram encontradas. Entretanto, há casos, em que alguns marcos, ditos em bom estado, foram visitados na década de 40.

Neste trabalho são mostrados os esforços do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em atendimento a recomendação aprovada durante o XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, para que fossem implementados mecanismos de efetivação das atividades de visita e manutenção física dos marcos do SGB. Então, o Projeto VRF desde 2004, vem treinando e envolvendo a mão de obra da rede de coleta de dados nesta atividade.

Apresenta-se os resultados das visitas realizadas nos marcos, entre 2004 e 2006, nos estados brasileiros de: AL, MS, MT, PA, PB, PE, SE, SP e RJ, destacando a boa parceria entre a Diretoria de Geociências (DGC) e as Unidades Estaduais do IBGE, por meio de suas Agências, que antes desse momento, coletavam somente dados estatísticos. Também são apresentadas sugestões para a ampliação da rede de coleta de dados, bem como a adoção da Pesquisa Nacional sobre a Situação da Rede Geodésica.

**PALAVRAS CHAVES:** Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), VRF, Agências.

## ABSTRACT

Reference Frame's Verification and Maintenance Project (Projeto Verificação da Realidade Física - VRF) was born in 90's, its objective is visit and maintenance information about marks that belong to Brazilian Geodetic System (Sistema Geodésico Brasileiro – SGB). At this moment, there are 91.080 materialized marks in the Geodetics Data Bank (Banco de Dados Geodésicos – BDG), among them are 82,12% in good conditions, 5,60% destructed and 10,25% not found. However, there are any cases whose marks called in good conditions were visit in 40's.

The effort of IBGE to attend the recommendation approved during XIX Brazilian Congress of Cartography for that mechanism of effective of work that have been implemented in to visit and maintenance of SGB's marks. Then, since 2004 any IBGE's Agencies have been training and involving in this activities by VRF.

To introduce the results of visits realized among 2004 and 2006, at the following Brazilians states: AL, MS, MT, PA, PB, PE, SE, SP and RJ, emphasizing the good results obtained through the association between Directorate of Geociences and IBGE's Stations Units across their agencies. Before at this moment, IBGE's agencies only take up statistics data. Described suggestions are also to amplify the collector network, as to create The National Research about state conservation of marks to belong SGB.

**KEYWORDS:** Reference Frame (SGB), VRF, Agencies.

## 1 INTRODUÇÃO

Há muito, o planejamento de várias atividades geodésicas ou cartográficas, dentro ou fora do IBGE, dependem de um levantamento prévio sobre as condições físicas dos marcos geodésicos, espalhados estrategicamente por todo o país; ou seja, antes de investir qualquer quantia nas atividades de campo, para diversos fins, é bom que os usuários saibam como anda a saúde dos marcos que compõem o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), na área a ser levantada.

Atualmente, o Banco de Dados Geodésicos (BDG) tem sido amplamente utilizado por vários usuários dentro e fora do Brasil, atendendo aos mais variados interesses. Entretanto, para tal, o BDG necessita manter suas informações atualizadas e, isto implica em custos e mão de obra especializada.

Conhecendo a tradicional operacionalidade e eficiência na coleta de dados econômicos e sociais, realizadas pelas Agências do IBGE, presentes na maior parte dos municípios brasileiros, a Diretoria de Geociências (DGC), através da Coordenação de Geodésia (CGED), representada pelo Projeto Verificação da Realidade Física dos marcos do Sistema Geodésico Brasileiro (VRF), desde 2004, vem desenvolvendo treinamentos e campanhas, visando o envolvimento dos servidores lotados nestas agências.

O presente trabalho apresenta os bons frutos gerados por esta parceria, entre os anos de 2004 a 2006, onde registramos, recentemente, a atualização das coordenadas e descritivos de 6137 marcos geodésicos, resultado da visita e manutenção nos seguintes estados, AL, MS, MT, PA, PB, PE, SE, SP e RJ.

Apresentamos, também, a proposta de ampliação da rede de coleta de dados através da comunidade usuária, além da criação da Pesquisa Nacional sobre a Situação da Rede Geodésica (PNSRG), em um formato semelhante ao adotado pelos Censos (Agropecuário e Contagem da População), substituindo os formulários em papel pela utilização dos computadores de mão (Personal Digital Assistant – PDA), proporcionando rapidez e economia, além de oferecer subsídios às necessidades do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC).

## 2 HISTÓRICO

A visita aos marcos geodésicos, tiveram início em 1986, associada as atividades de densificação da rede Planimétrica e Altimétrica, realizadas nos estados do Nordeste, pela antiga Divisão de

Geociências, hoje, atual, Gerência de Geodésia e Cartografia do Ceará (GGC – CE), em Fortaleza/CE.

Com a apresentação do trabalho “Manutenção Física dos Marcos do Sistema Geodésico Brasileiro”, pelo Engº Cartógrafo, Antônio Carlos Rodrigues, no XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, a proposta foi amplamente aprovada e resultou na recomendação para que fossem implementados mecanismos de efetivação do trabalho de manutenção dos marcos do SGB, em todo o Brasil.

Desta forma, o antigo Departamento de Geodésia (DEGED), passou a incluir em suas atividades, a partir de 2000, a visita e manutenção dos marcos como atividade geodésica sistemática e autônoma, fortalecendo o Projeto VRF.

## 3 METODOLOGIA

Como em todas outras atividades, o Projeto VRF, geralmente, com antecedência mínima de 01 ano, faz um planejamento de suas atividades, levando em consideração fatores importantes, tais como, o crescimento populacional, a importância sócio – econômica da região, e os aspectos físicos relevantes a geodésia e cartografia.

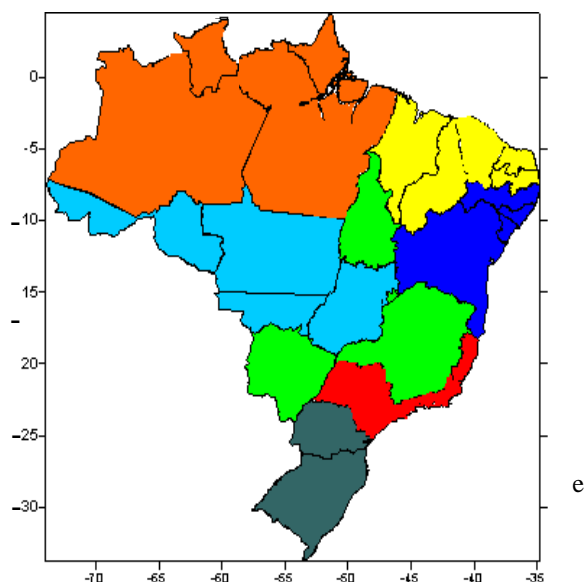
Após esta primeira etapa, faz - se uma solicitação às Gerências de Geodésia e Cartografia (GGCs), as quais ficam responsáveis por consultar as Unidades Estaduais, afim de marcar as datas para a realização dos treinamentos e campanhas de campo, elencando para tal, todas as necessidades financeiras, materiais e de pessoal. Ressalta - se que, em virtude do pequeno quadro de servidores lotados nas agências, e a importância do cumprimento das metas repassadas pela Diretoria de Pesquisas Estatísticas (DPE), procura-se, em todo o momento, evitar choque entre as atividades.

Concluído o planejamento, havendo recursos disponíveis e seguindo o calendário pré-estabelecido, a CGED ou a GGC (FIGURA 1) responsável por coordenar as atividades, inicia uma semana de treinamento com os técnicos das Unidades Estaduais e das agências. Neste momento, faz - se a apresentação da CGED, da proposta e objetivos da VRF, e das três principais etapas do treinamento, que consistem em :

- Introdução e conceitos básicos sobre Geodésia, tipos de marcos e o Sistema Geodésico Brasileiro;
- Procedimentos de campo (Visita e manutenção);
- Atividades de gabinete (Elaboração de relatórios e formatação de fotos digitais) e apresentação e utilização do Sistema de Inserção de Dados Geodésicos (SIDGeo).

Além disto, há vários casos, onde são ministradas aulas teóricas e práticas sobre a utilização de receptores GPS (Global Position System).

Após a inserção de dados no SIDGeo, a formatação das fotos (conforme padrão estabelecido pelo BDG), e a conclusão do Relatório de Atividades Geodésicas (RAG), as Agências enviam todo o material para a CGED ou GGC, as quais ficam responsáveis por fazer um acompanhamento das fotos e relatórios, e inserir os arquivos de saída do SIDGeo no Sistema de Análise de Dados Geodésicos (SADGeo). Por meio desta análise, o Projeto VRF faz uma terceira revisão dos descritivos, das coordenadas e das fotos, e repassa ao BDG, afim de que as informações sejam atualizadas, e disponibilizadas no site do IBGE.



- GGC-BA: BA/PE/AL/SE
- GGC-DF: DF/MS/MG/TO
- GGC-CE: CE/MA/PI/PB/RN
- GGC-GO: GO/MT/AC/RO
- GGC-PA: PA/AM/AP/RR
- GGC-SC: PR/SC/RS
- CGED: RJ/SP/ES

#### 4 CONCEITUAÇÃO DO ESTADO FÍSICO DOS MARCOS

Com o intuito de padronizar as atividades de VRF, foram feitos vários estudos, agora e outrora, e um deles, os quais é de grande relevância, teve a finalidade de conceituar o estado físico dos marcos geodésicos, assim sendo, temos:

- **BOM:** A estação não pode estar visivelmente abalada (torta, deslocada, mole), a chapa se mantém sem marcas de possível abalo, como amassados.
- **DESTRUÍDO:** Local ou estação completamente destruída, tombada, confirmado por vestígios (constatação de obras) ou sofreu visível deslocamento.
- **DESTRUÍDO SEM CHAPA:** A chapa foi retirada, mas o local ou marco permanece sem sofrer visível deslocamento.
- **DESTRUÍDO CHAPA DANIFICADA:** A chapa **não** mantém as condições padrão para nivelamento de alta precisão, porém o local ou marco permanece sem sofrer visível deslocamento. Ex.: chapa de folha de cobre rasgada ou amassada.
- **NÃO ENCONTRADO:** O local ou a estação não foi encontrada, inclusive com ajuda de moradores locais.
- **NÃO VISITADO:** Quando não houver possibilidade de deslocamento até o local da estação.

#### 5 RESULTADOS

A seguir apresentamos o quantitativo de Agências que receberam treinamento e participaram das campanhas de VRF em 2004 (TABELA 1), em 2005 (TABELA 2) e, em 2006 (TABELA 3).

TABELA 1 – QUANTITATIVO DE AGÊNCIAS TREINADAS EM 2004

UF	Quantidade	Unidade Responsável
RJ	15	CGED
SP	15	CGED
MT	2	GGC-GO
PB	10	GGC-CE
AL	10	GGC-BA

TABELA 2 – QUANTITATIVO DE AGÊNCIAS TREINADAS EM 2005

UF	Quantidade	Unidade Responsável
MS	6	GGC-DF

SE	6	GGC-BA
----	---	--------

TABELA 3 – QUANTITATIVO DE AGÊNCIAS TREINADAS EM 2006

UF	Quantidade	Unidade Responsável
RJ	14	CGED
SP	14	CGED
MS	7	GGC-DF
PE	8	GGC-BA
AL	4	GGC-BA
PA	1	GGC-PA

Abaixo, temos o quantitativo de marcos geodésicos que tiveram suas informações atualizadas (descritivos e coordenadas) no BDG, recentemente; porém, são informações oriundas de 2004 (FIGURA 2), de 2005 (FIGURA 3) e de 2006 (FIGURA 4).

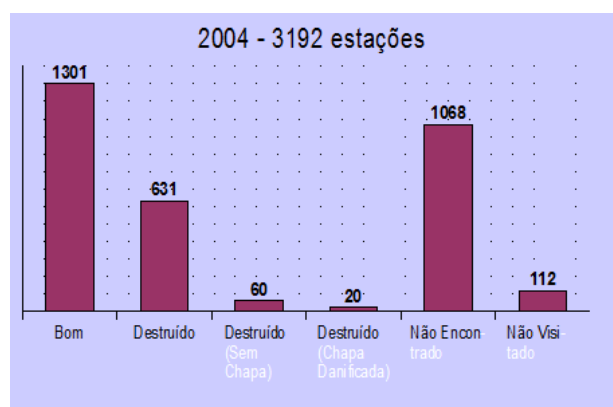


Fig. 2: Quantitativo de estações atualizadas de 2004

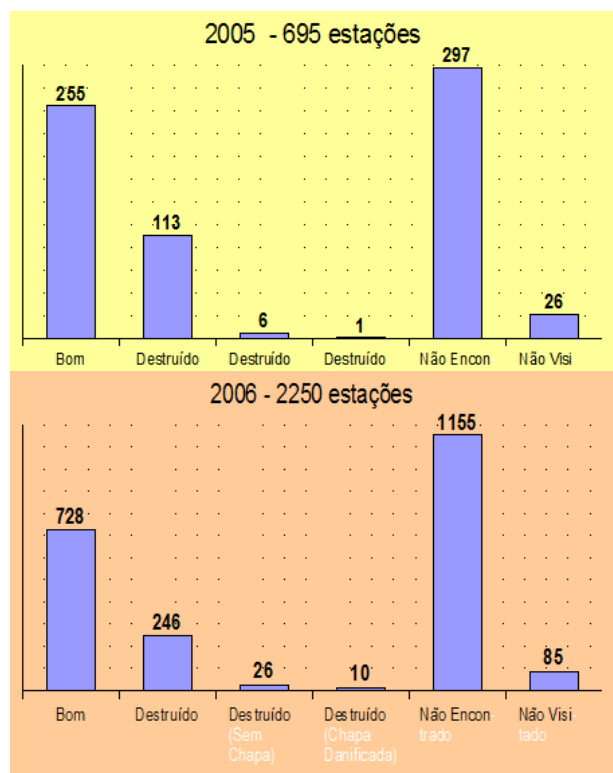


Fig. 3: Quantitativo de estações atualizadas de 2005

Fig. 4: Quantitativo de estações atualizadas de 2006

As informações apresentadas nas figuras ao lado, são resultantes, apenas, das atividades desenvolvidas pelo Projeto VRF em parceria com as GGCs, as Unidades Estaduais e suas Agências.

Com relação ao estado físico, de 2004 a 2006 (FIGURA 5), temos a seguinte situação.

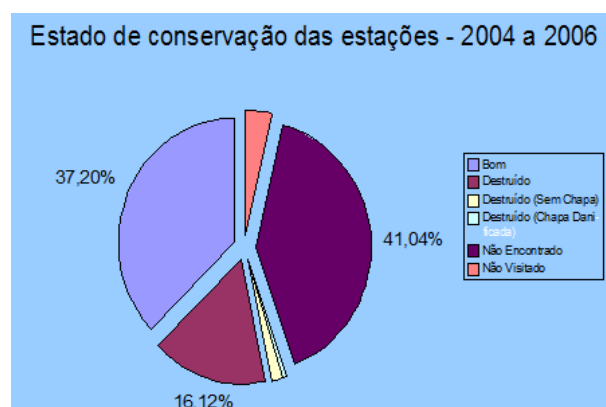


Fig. 5: Estado físico das estações – 2004 a 2006

## 5.1 PRINCIPAIS OBSTÁCULOS

A princípio, poderíamos elencar uma série de obstáculos, contudo, de forma simples, vamos apresentar os principais:

- **Destruição dos marcos, pilares e chapas:** Ao longo dos anos, devido a várias obras de engenharia (mesmo as do Governo Federal), dentre as quais, muitas destas necessitam de informações a respeito de cotas de altitudes e coordenadas, percebe-se um completo desrespeito a Lei Nº 243, de 28 de fevereiro de 1967 (“Lei de Proteção dos Marcos”) e, por conta disto, há um número relevante de estações destruídas;
- **Contingenciamento de recursos:** Os vários cortes e desvios de recursos financeiros para outras atividades impedem a contratação de pessoal e a aquisição de equipamentos (câmeras digitais, receptores GPS de navegação e equipamentos de manutenção e segurança). Isto, também impede que os dados sejam atualizados, conforme idéia preliminar do Projeto VRF, onde inicialmente previa-se duas visitas ao ano, para cada área;
- **Forma de coleta:** As coletas de informações, ainda, são feitas em formulários em papel, e na maior parte dos casos, os técnicos utilizam câmeras analógicas, gastando recursos com revelação, e

perdendo em qualidade das imagens, as quais, posteriormente são digitalizadas.

## 5.2 SUPERANDO OBSTÁCULOS

Com o advento dos Sistema de Inserção de Dados Geodésicos (SIDGeo) e o Sistema de Análise de Dados Geodésicos (SADGeo), ambos elaborados pelo Projeto BDSGB, também pertencente a CGED, em atendimento as necessidades dos demais projetos, tais como a Altimetria (Projeto DALTI), a Planimetria (Projeto SIGPS e RBMC), a Gravimetria (Projeto DTGeo) e a Maregrafia (Projeto RMPG), podemos notar que houve uma grande evolução na forma de inserir, enviar e analisar os dados, tendo em vista, que o fluxo de informações tornou-se mais rápido, seguro e econômico. Entretanto, devemos ressaltar que, desde a idéia inicial até a concepção dos sistemas mencionados, o Projeto BDSGB vem desenvolvendo várias melhorias, afim de estar sempre atualizado com as novas tendências, metodologias e necessidades apontadas por seus usuários. Não obstante, vale a pena destacar que o BDG (FIGURA 6) recebeu, e ainda vem recebendo várias melhorias com relação as formas de pesquisas, das quais, atualmente, podemos encontrar croquis de localização dos marcos com auxílio da tecnologia “Google Earth”.

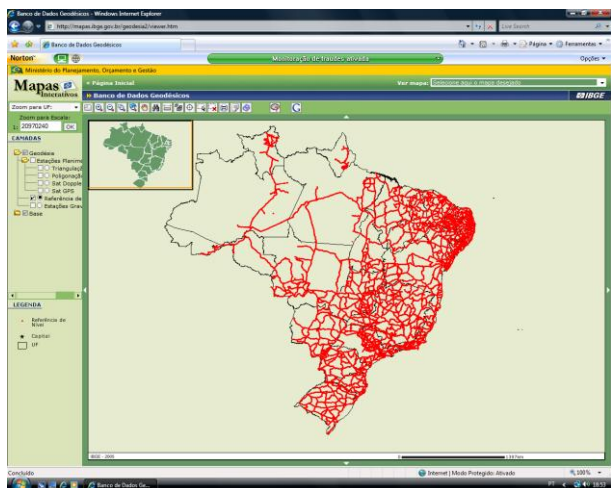


Fig. 6: Página inicial do Banco de Dados Geodésicos

Para consultar a página inicial do Banco de Dados Geodésicos (BDG), basta acessar a página do IBGE, disponível na internet, através do seguinte endereço: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

## 6 SUGESTÕES

### 6.1 PESQUISA NACIONAL SOBRE A SITUAÇÃO DA REDE GEODÉSICA (PNSRG)

Tem por objetivo, realizar um levantamento a nível nacional, em formato semelhante aos CENSOS, envolvendo a DGC, as GGCs, as Unidades Estaduais e suas agências, sobre a situação física dos marcos que constituem o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), com tempo previsto de 04 (quatro) anos, a cada ciclo. Esta Pesquisa será um grande norteador para as atividades geodésicas e cartográficas, pois fornecerá subsídios quantitativos e qualitativos atualizados, afim de auxiliar os planejadores (governo e investidor privado) na tomada de decisões com relação aos Projetos de Infra-Estrutura em três eixos, descritas no PAC - Plano de Aceleração do Crescimento (FIGURA 7), uma vez que, vem de encontro aos objetivos da:

- **Infra-Estrutura Logística:** Superar limites estruturais e ampliar a cobertura geográfica da infra-estrutura de transporte;
- **Infra-Estrutura Energética:** Geração e transmissão de energia elétrica, Petróleo, Gás Natural e Energias Renováveis;
- **Infra-Estrutura Social e urbana:** Luz para todos, Saneamento, Habitação, Metrô e Recursos Hídricos.

Para a realização desta pesquisa, além dos investimentos necessários, pretende - se utilizar uma das maiores inovações na coleta digital de dados, recém adquirida pelo IBGE, os famosos e práticos computadores de mão, conhecidos como Personal Digital Assistant (PDA), os quais são equipados com receptores GPS. Os mesmos deverão receber uma derivação do Sistema de Inserção de Dados Geodésicos (SIDGeo), proporcionando uma maior fluidez dos dados coletados.



Fig. 7: Página inicial do PAC / Infra – Estrutura

## 6.2 PARCERIAS

Fatores tais, como a vasta extensão territorial de nosso país, a presença de 91.080 estações ditas materializadas no BDG, e o interesse de várias instituições do Governo Federal, Estadual e Municipal, além da iniciativa privada, são itens fundamentais para que em um futuro próximo, sejam celebrados convênios. Estes por sua vez, são necessários para manter a integridade do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), sua densificação e a certeza de ter em mãos, informações atualizadas em um médio espaço de tempo. E, tudo isto, pode ser aliado a confiabilidade que o IBGE possui junto à sociedade.

## 7 CONCLUSÃO

Face os resultados apresentados, em resumo, pode-se afirmar que, a parceria entre a Diretoria de Geociências (DGC) e as Unidades Estaduais, por meio de suas Agências, tem gerado bons frutos para a comunidade usuária do Banco de Dados Geodésicos (BDG) e para o crescimento e fortalecimento do IBGE. Isto, face os poucos recursos financeiros, materiais e humanos empregados nesta atividade.

Ser capacitado e integrado às atividades alheias ao seu cotidiano, faz com que os servidores se sintam motivados e valorizados, pois também, neste processo, percebe-se uma troca de conhecimento. O conjunto de tudo isto, proporciona aumento e qualidade na coleta de informações, pois motiva - os.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.brasil.gov.br/pac/> (accessed 28 Jul. 2007)

<http://www.ibge.gov.br> (accessed 28 Jul. 2007)

IBGE Resolução PR nº 22 (21/07/1983) – Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos.

RODRIGUES, A.C., 1989. Marcos Geodésicos do IBGE. V. Encontro de Engenheiros Cartógrafos do Nordeste, Aracaju – SE, Brasil.

RODRIGUES, A.C., 1999. Manutenção Física dos Marcos do Sistema Geodésico Brasileiro. XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, Recife, – PE, Brasil.

RODRIGUES, A.C., GUIMARÃES,V.M., LUZ, R.T., SILVA,M.P. Manutenção Física dos Marcos do Sistema Geodésico Brasileiro. XX Congresso Brasileiro de Cartografia, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, RS, 2001

## 9 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais a Diretoria de Geociências (DGC), a Coordenação de Geodésia (CGED), as Gerências de Geodésia e Cartografia (GGCs), as Unidades Estaduais, as Agências e, a todos colaboradores e amigos, Sônia Maria Alves Costa, Valéria Guimarães Carvalho, Antônio Carvalho Filho, Rogério Valério Pereira, Anilques Paz Oliveira, Ricardo de Oliveira Ribas, Ida “Regina” Costa, Marcos Ferreira dos Santos, Roberto Rainho Tavares, Gina Maria e

Nádia Fernanda Mayumi Haga, dentre outros, pelo apoio e incentivo.

Agradeço, também, ao Engº Cartógrafo, Antônio Carlos Rodrigues (GGC - CE), cujos esforços, apresentados em outros congressos, serviram - me de apoio para a concretização deste trabalho.