

Balanco do Plano Cartográfico do Nordeste com a Extinção da SUDENE

Prof. Dr. Daniel Carneiro da Silva ¹
 Eng^a Marcia Cristina de Souza Matos Carneiro ²
 Eng^o Antonio de Pádua Gelenske Braga ³

¹ UFPE - Depto. de Engenharia Cartográfica Recife PE
 ✉ danielcs@npd.ufpe.br

² IBGE – DIPEQ/PE – Base Operacional
 ✉ mc@ibge.com.br

³ Extinta SUDENE- Divisão de Cartografia
 ✉ gelenske@zipmail.com.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Histórico
	2.1. Atualização de cartas
	3. A Divisão de Cartografia
	3.1. Atividades específicas relevantes
	3.1.1. Testes de cartas
	3.1.2. Execução de cartas com imagens de radar
	4. Conclusões
	5. Referências Bibliográficas

Resumo: A extinção da SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste pela MP 2.145 de 02 de Maio de 2001 encerrou também a execução do Plano Cartográfico do Nordeste iniciado em 1961 logo após a criação daquele órgão. Embora a SUDENE não aparecesse, oficialmente, como integrante do Plano Cartográfico Nacional junto com o IBGE e DSG, a sua atuação na área, se deu por força de dispositivos da Lei Nº 3.962, de 15 de dezembro de 1959 que criou a SUDENE e sua estrutura organizacional onde se incluiu uma Divisão de Cartografia. Essa Divisão, ao longo dos anos, desempenhou suas atribuições executando centenas de cartas do mapeamento sistemático nas escalas 1:25 000, 1:100 000, necessários ao apoio de atividades de planejamento regional e obras de engenharia, além de apoiar outros setores da instituição nos mapeamentos hidrológicos e geológicos; na confecção do atlas de recursos naturais; e nos mapeamentos cadastrais das capitais e cidades de porte médio. A SUDENE também contribuiu para as instalações em Olinda e Recife das estruturas de mapeamento da 3ª DL e do Laboratório de Fotogrametria da FAB. O presente trabalho apresenta os importantes trabalhos cartográficos executados pela SUDENE e contribui para deixar registrado uma parte importante da cartografia nacional.

Palavras chave: Mapeamento Sistemático, Cartografia, SUDENE

Abstract: The closing of SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, through the MP 2145 of May 2nd 2001, also terminated with the execution of the Northeast Cartographic Plan initiated in 1961. Although SUDENE was not an official part of Brazil national cartographic structure, like IBGE and DSG, its work in the area happened as a result of the Law Nº 3962 of December 15th 1959. That Law created SUDENE and its organization, where the Cartographic Division was part. Through the years, this Division executed hundreds of charts in the scales 1:25 000 and 1:100 000, necessary to support multiple sectors such as regional planning, engineering projects, hydrological and geological mapping, atlas of natural resources and cadastral mapping of capitals and medium size cities. Also, contributing to the installation of the mapping structure of 3ª DL and Photogrammetry Laboratory of FAB, sole existent in the Northeast region. This work aims to divulge all projects executed by SUDENE, and to record an important part of the national cartographic work.

Keywords: Mapping, Cartography, SUDENE

1. Introdução

A criação da SUDENE em 15 de dezembro de 1959 pela Lei Nº 3962 tinha como objetivo o desenvolvimento planejado de modo racional do Nordeste. No entanto, para que os planos de desenvolvimento sociais e econômicos pudessem ser executados era fundamental que existissem informações geográficas em escala adequada e estatísticas sobre os recursos humanos e naturais da região. Como o mapeamento é a primeira etapa de qualquer trabalho desse aporte, pois subsidia ações, diagnósticos, estudos e projetos de engenharia, constatou-se assim, uma demanda urgente de um mapeamento de 1:100.000 que até então indisponível. Conseqüentemente ficou justificado incluir na estrutura organizacional um setor que providenciasse essa base cartográfica.

Com o I Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste 1961-1963 (SUDENE, 1966) se definiu a criação de uma Divisão de Cartografia e no planos diretores subsequentes as atividades de mapeamento foram sendo planejadas e executadas. Os trabalhos da Divisão de Cartografia incluíam a contratação e fiscalização de execução de vôos fotogramétricos, restituições, execução de levantamentos topográficos, apoio ao mapeamento geológico e hidrológico, confecção de mapas de pequena escala para atividades de planejamento urbano e regional. Além dessas atividades a SUDENE contribuiu para a consolidação das atividades cartográficas no Nordeste, e através de tratado internacional com a Alemanha repassou para a 3ª DL- Divisão de Levantamento, (situada em Olinda-PE) equipamentos de restituição e para o 1º/6º GAV da FAB- Força Aérea Brasileira (situado na Base Aérea de Recife-PE), laboratório fotográfico e câmara aérea. Essa conjuntura também influenciou a criação do Curso de Engenharia Cartográfica na UFPE-Universidade Federal de Pernambuco. Vale salientar que toda a estrutura cartográfica que situada em Recife e Olinda é a única existente em todo Norte e Nordeste.

Esse trabalho mostra nos capítulos que se seguem, o trabalho importante da extinta SUDENE, como um todo, e em especial de sua Divisão de Cartografia, no mapeamento sistemático da região Nordeste e nas atividades correlatas.

2. Histórico

Aprovada a criação da SUDENE as suas atividades passaram a ser executadas segundo uma série de Planos Diretores previstos na Lei nº 3962 de 15.08.1959.

No Primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento do Nordeste 1961-1963 (SUDENE, 1960) foi estabelecido que a SUDENE "criaria um setor para atender rapidamente as necessidades decorrentes do presente Plano Diretor". Foi então criada a Divisão de Cartografia com várias atribuições, das quais estão listadas abaixo apenas as mais pertinentes:

a) Promover e coordenar as atividades de levantamentos aerofotogramétricos. Topográficos e planimétricos na Região Nordeste, em apoio aos planos de desenvolvimento regional;

b) indicar as prioridades para aplicação de recursos em cartografia na região Nordeste;

c) preparar e manter atualizado o programa de cartografia do Nordeste;

m) atuar junto aos órgãos de cartografia do Nordeste de forma a integrá-los nos programas que a SUDENE considerar prioritário, proporcionando meios para uma melhor utilização dos recursos financeiros, materiais e humanos disponíveis.

No I Plano não chegou a haver um programa cartográfico com metas definidas a não ser a estruturação da própria Divisão de Cartografia, com formação da equipe de engenheiros, técnicos e aquisição de equipamentos. A estrutura destinava-se à execução de levantamentos topográficos pela própria equipe e ao acompanhamento e fiscalização dos serviços fotogramétricos e mapeamento, que seriam contratados com empresas privadas e em convênios com a DSG - Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, através da 3ª DL Divisão de Levantamento; e com o 2º/6º GAV Grupamento de Aviação da Força Aérea Brasileira - FAB; ambos em Recife.

Os planos subseqüentes II, III e IV observaram e seguiram as linhas gerais da política cartográfica da SUDENE.

Durante o II Plano Diretor 1963-1965 (SUDENE, 1966a) foi realizado o recobrimento aerofotogramétrico de cerca de 197.000 km². Nessa época também foram executados trabalhos de apoio para outros setores da SUDENE incluindo levantamentos topográficos, batimétricos, cadastro de dezenas de cidades de porte médio, incluindo algumas capitais (nas escalas: 1: 2.000, 1:5.000 e 1:10.000), cadastro de poços tubulares com amarrações à rede de referência do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e restituições aerofotogramétricas.

No III Plano Diretor 1966-1967 (SUDENE, 1966b) foi possível dar início ao programa de mapeamento sistemático das cartas topográficas na escala 1:100.000, e foi dada continuidade ao recobrimento aerofotogramétrico na escala 1:70.000 (Tabela 1). Tabela 1. Principais atividades cartográficas executadas no III Plano Diretor

Produto	Escala	Área km²
Recobrimento fotogramétrico	1:70.000	390.000,00
Cartas topográficas	1:100.000	320.000,00
Mapeamento Geológico	1:250.000	
Inventário dos Levantamentos de Recursos Naturais do Nordeste	1:5.000.000	

A partir do IV Plano, e último, 1969/1973 (SUDENE, 1968), e anos seguintes até 1976 a SUDENE continuou ativamente nas atividades de execução do mapeamento sistemático, execução do inventário hidrogeológico e vários mapas geológicos (SUDENE, 1994). Nesse período algumas folhas do mapeamento sistemático foram executadas diretamente pelo DSG e IBGE sem a participação da SUDENE. A partir de 1977 até 1996 as atividades se resumiram a reimprimir cartas que se esgotaram e a atualizar umas poucas.

Entre 1996 e a extinção em 2 de Maio de 2001, a SUDENE chegou a retomar alguma atividade de mapeamento na escala 1:100.000, executando a carta Delmiro Gouveia (MI 1521) em 1996 por processo fotogramétrico convencional e as cartas Rio Largo, Palmares, Caruaru, Surubim, Campina Grande e Solânea usando imagens estereoscópicas de radar (Figura 1), em 1998, sobre as quais serão dados mais detalhes adiante.

Um resumo final com todas as cartas do mapeamento sistemático executado pela SUDENE, como contratante ou responsável direto, está apresentado na Tabela 2, junto também com as cartas executadas exclusivamente pelo DSG e IBGE. Na Tabela 2 a área abrangida pela SUDENE inclui além do Nordeste geográfico também uma parte do norte de Minas Gerais e norte do Espírito Santo. Na Tabela 2 aparecem também as cartas na escala 1:25.000, que cobrem apenas o parte oriental do Nordeste.

A figura 1 mostra toda a área mapeada referente a Tabela 2. Os mapas índices tanto do IBGE (IBGE, 1991) como da DSG (DSG, 1994) não dão os devidos créditos para as cartas patrocinadas pela SUDENE, que aparecem como executadas por "outras organizações" ou apenas pelo DSG. Procura-se aqui resgatar o importante trabalho da SUDENE, documentado nas próprias cartas e no Catálogo das Cartas Topográficas do Nordeste do Brasil Escala 1:100.000, publicado pela primeira vez em 1980 e em depois em 1997 (SUDENE, 1997).

O acervo cartográfico da extinta SUDENE, além da execução e coleções das cartas da Tabela 2, inclui coleções completas de cópias de fotografias de todos os vôos contratados, vôos da Missão Americana USAF em 1967, fotoíndices, mosaicos, cartas de todos os tipos e cartas de edições esgotada do IBGE nas escalas 1:250.000, 1:500.000 e 1:1.000.000, levantamentos cadastrais de cidades de porte médio, cartas imagens e plantas topográficas diversas.

Tabela 2. Situação atual do Mapeamento Sistemático do Nordeste

Órgão	Escala	Quant. cartas	Área km² *	%

SUDENE	1:100.000	436	1.308.000	67,8
SUDENE	1:25.000	121	22.688	1,2
DSG / IBGE	1:100.000	175	525.000	27,2
Faltam	1:100.000	32	96.000	5,0

Totais 1:100.000 643 1.929.000 * considerando cada folha 1:100.000 cobrindo área de 3.000 km²

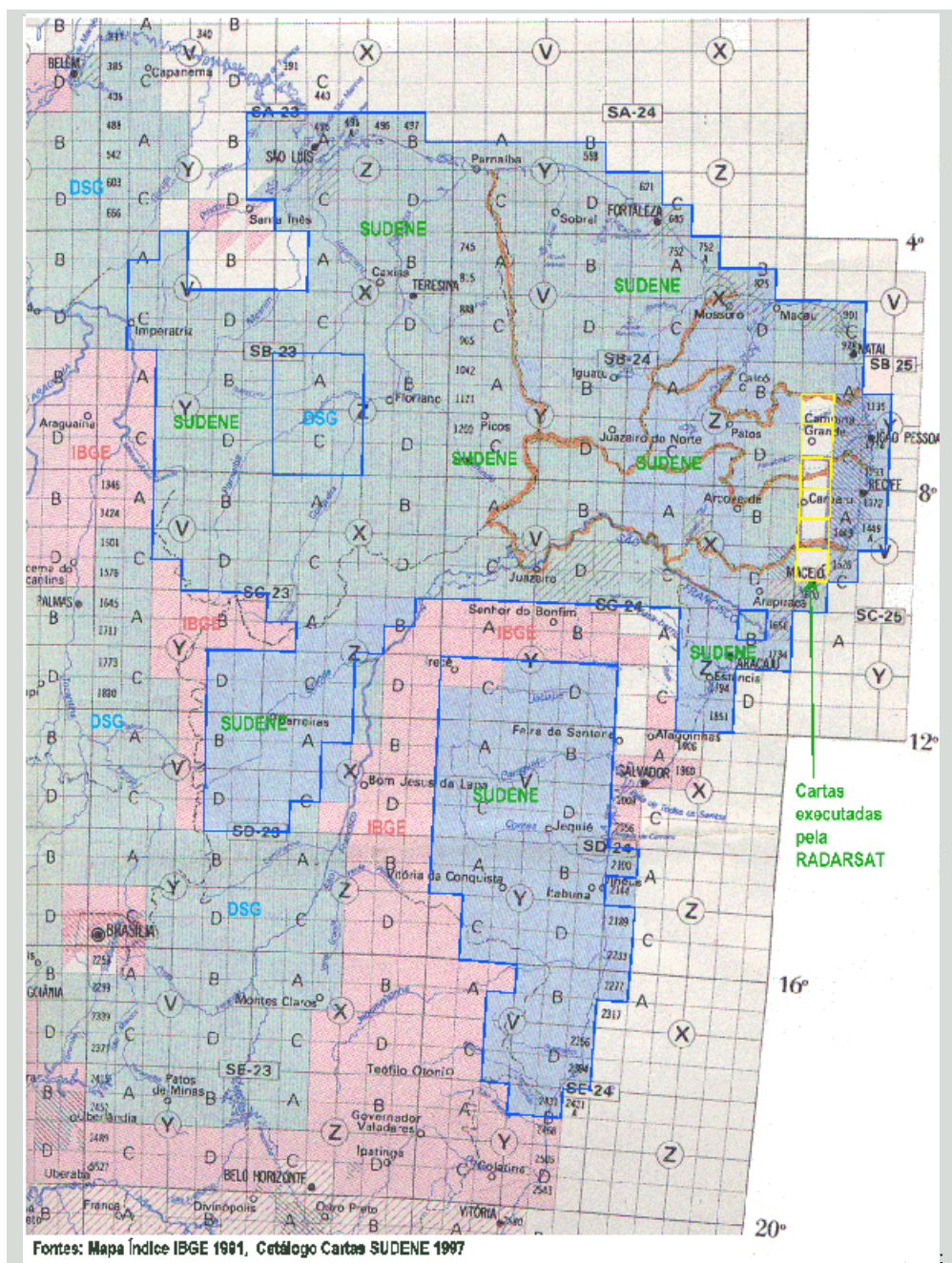


Figura 01: Mapa Índice (IBGE,1991) com áreas mapeadas na escala 1:100.000 pela SUDENE, IBGE e DSG.

2.1. Atualização de cartas

A rigor nunca houve um programa detalhado para atualização das cartas, nem mesmo daquelas de regiões de grande importância econômica com as regiões metropolitanas. No entanto foram executadas algumas atualizações parciais e reimpressões de cartas de maior demanda que chegaram a se esgotar (Tabela 3). De modo geral, a quase totalidade das cartas está desatualizada e as produzidas em 1970 estão com mais de 30 anos .

Tabela 3. Cartas na Escala 1:100.000 reimpressas e atualizadas pela SUDENE

Serviço	Quantidade de folhas	Percentual do total das cartas da SUDENE
---------	----------------------	--

Reimpressão	81	18,6%
Atualização	47	10,7%

As atualizações, executadas pela 3ª DL, consistiam na atualização do traçado das estradas principais, existentes ou novas. Em alguns casos também foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT (Portugal,1987) que permitiam atualizar os açudes e barragens. De modo geral, quando eram realizadas as atualizações, a 3ª DL passava a usar novos critérios para o conteúdo de desenho e reduzia drasticamente as informações originais. Eliminaram-se cercas, pequenos riachos e fazendas. Esse tipo de redução prejudicou o uso das cartas, por exemplo, para estudos de pequenas bacias hidrográficas ou estudos de limites municipais. Nesse último caso as leis que dispõem sobre a divisão territorial dos Estados baseiam-se quase sempre em acidentes geográficos naturais (principalmente a drenagem) que existiam nas edições mais detalhadas anteriores. Como só estão disponíveis cartas em escalas maiores (1:25.000) e mais detalhadas em pequena parte da região como mostra a tabela 3, e algumas isoladas na escala 1:50.000, conforme os mapas índices do IBGE(1991), teria sido conveniente manter todas as feições planimétricas originais. A figura 2 mostra trechos da carta original de 1970 e a atualizada em 1986 referente a folha Garanhuns (MI-1447), onde fica evidente a redução de detalhes.

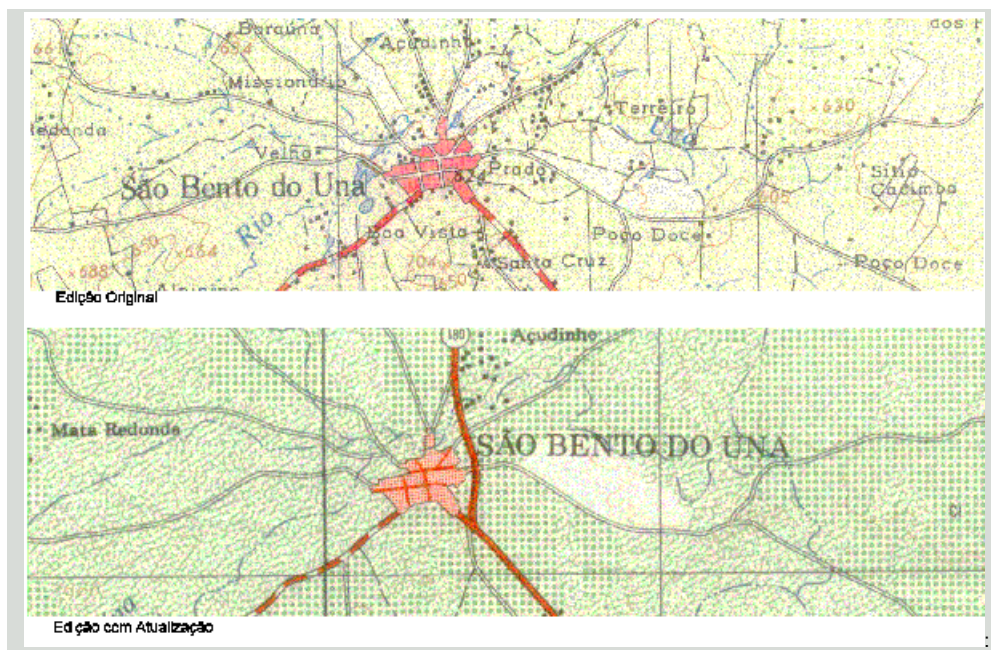


Figura 02: Redução de detalhes nas cartas atualizadas. Folha Garanhuns MI 1447 (SC – 24 - X – B – VI) primeira impressão de 1970 e atualizada em 1986

3. A Divisão de Cartografia

A estrutura da Divisão de Cartografia chegou a ter mais de 40 funcionários entre engenheiros, topógrafos, desenhistas, técnicos em cartografia e pessoal administrativo. O suporte técnico para a estruturação inicial, nos anos 1961 a 1963, foi dado por oficiais da DSG, Major Maurício Criseu Chaves, Major Divaldo Galvão e Capitão Cláudio Pagano. Naquela época engenheiros cartógrafos no Brasil só eram formados pelo IME (Instituto Militar de Engenharia) e as atividades de mapeamento eram atribuição de engenheiros civis que cursavam a disciplina: levantamentos geodésicos e astronomia. Desta forma a SUDENE formou a sua primeira equipe formada pelos engenheiros civis Leonel Zamora, Herbert Compasso, Manoel Francisco Oliveira, Pedro Matos Cunha Bezerra e Wilson Marinho Falcão. Todos eles receberam treinamento no DSG e foram responsáveis pela execução do Plano Cartográfico do Nordeste. Depois, a partir de 1967 até cerca de 1974, houve a colaboração significativa de engenheiros cartógrafos da MCA. Os engenheiros alemães que vieram pela MCA foram quatro: Herbert Kratz Chmar e Herbert Erwes, em seguida Wilfried Seufert e Wolfgang Webwer. A Missão Cartográfica Alemã (MCA) fazia parte do Acordo Básico de Cooperação Técnica entre o Brasil e a República Federal da Alemanha (Decreto 54.075 de 30.07.1964), firmado com o objetivo de promover pesquisas geológicas, hidrologias e cartográficas. Incluía ainda o fornecimento de equipamentos e treinamento técnico .

Pelo acordo a Missão forneceu à SUDENE equipamentos em valores da época de MD 3.050.000,00 (três milhões e cinquenta mil marcos alemães). Os equipamentos doados foram fundamentais para consolidar uma estrutura cartográfica no Nordeste. A distribuição dos equipamentos foi a seguinte:

- SUDENE, equipamentos de geodésia, incluindo telurômetros, barômetros e restituidor PLANIMAT
- DL , equipamentos de geodésia, 12 restituidores B-8, ortoprojetor (o equipamento mais valioso de todos)
- GAV, câmara aerofotogramétrica e laboratório fotográfico completo.

Infelizmente, com a diminuição do ritmo das atividades, a equipe também foi diminuindo, e chegou a ter apenas um topógrafo. Na época da extinção da SUDENE a Divisão contava com três funcionários que estavam implementando um sistema de geoprocessamento.

3.1. Atividades específicas relevantes

Na Divisão de Cartografia foram desenvolvidos alguns procedimentos até então pouco usados no Brasil, como por exemplo, testes de cartas, levantamentos barométricos e cartas com imagens de radar.

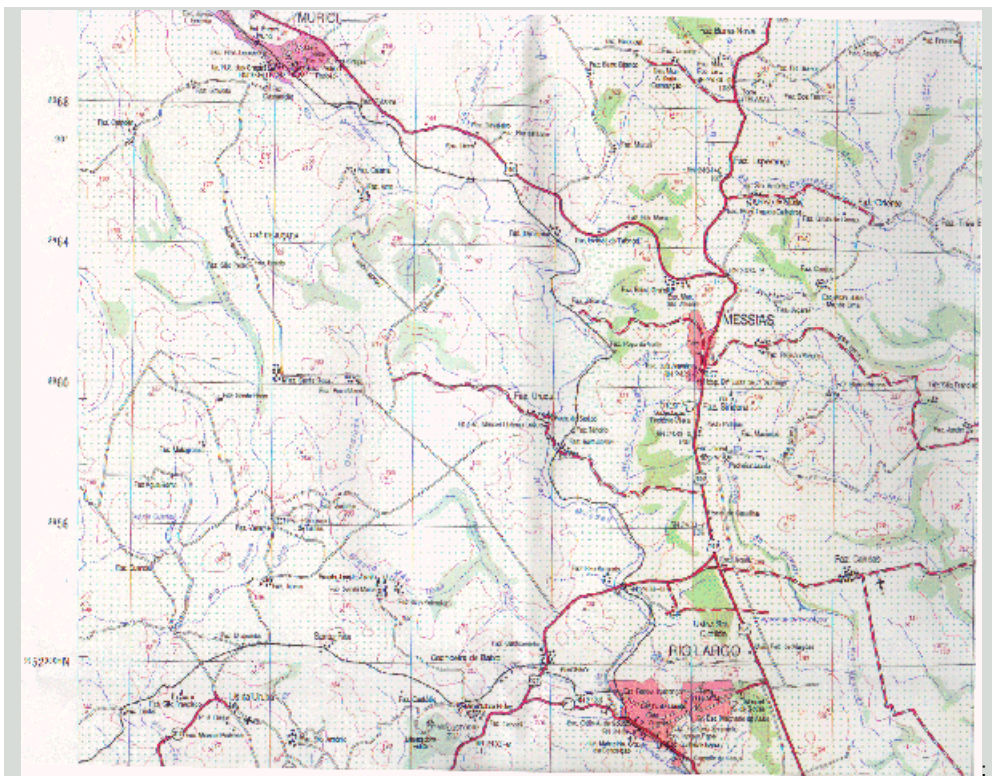
3.1.1. Testes de cartas

As atividades da Divisão de Cartografia não previam a execução direta dos serviços de mapeamento sistemático e todos eram contratados com empresas privadas, principalmente a Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul e em convênios com a 3ª DL e o 2º/6º GAV. Assim foi necessário adotar procedimentos para testes de qualidade das cartas contratadas, (Zamora, 1967; Salzano, 1973), procedimento que até hoje não é muito difundido no Brasil. Os testes eram realizados em campo e escritório, principalmente para verificar reambulação, consistência entre folhas, e precisão geométrica. Alguns pontos bem identificados nas cartas eram amarrados a vértices de 1ª ordem do IBGE existentes nas áreas previamente estabelecidas. A altimetria das cartas depois da chegada da MCA passou a ser conferida por nivelamento barométrico, cujos ábacos foram desenhados também na SUDENE pelos engenheiros alemães (Erwes, 1973). As equipes de campo eram formadas por quatro a cinco técnicos que gastavam entre 15 e 20 dias para realizar o teste completo de um folha.

3.1.2. Execução de cartas com imagens de radar

A última atividade significativa da Divisão de Cartografia foi a contratação de execução de seis cartas na escala 1:100.000 numa área abrangendo partes dos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba (Figura 1). Tanto essa região, como também, num trecho do estado da Bahia, a inexistência de cartas topográficas se deu pela alta nebulosidade durante todos os meses do ano (Silva, 2001), o que impedia a conclusão dos vôos fotogramétricos contratados. Em 1999 foram feitas novos orçamentos para vôos fotogramétricos, mas devido ao histórico de nebulosidade nesses locais, as empresas cobraram muito alto em função do grande risco do contrato. A única solução foi então, usar pela primeira vez no Brasil e possivelmente também no Mundo, imagens estereoscópicas de radar para restituição e geração de cartas topográficas na escala 1:100.000. As imagens foram tomadas pelo satélite canadense RADARSAT-1 (lançado em 1997) e foram utilizadas o tipo *Standard* que cobre área de 100km x 100km e resolução no terreno de 25m e o tipo *Fine* que cobre área de 50km x 50km e resolução no terreno de 8m. As imagens foram processadas e gerados MDT- Modelo Digital do Terreno, necessários às fases seguintes de orto-retificação das imagens inclinadas e restituição. O serviço de campo, para coordenadas de pontos de apoio e reambulação, foi executado por terceiros contratados pela empresa THREETEK, representante da RADARSAT no Brasil.

A figura 3 mostra um trecho da folha Rio Largo (MI-1525). Pela primeira vez as cartas contratadas pela SUDENE foram entregues em meio digital, diferentemente das anteriores, nas quais se previa a entrega de milhares de exemplares impressos. A comparação dessas folhas, com as vizinhas executadas a partir de fotografia aérea, deixa evidente que seu nível de detalhamento é menor. Há uma redução da capacidade de identificação de pequenos riachos e construções rurais devido à resolução insuficiente no terreno das imagens utilizadas. Mesmo as rodovias vicinais tiveram de ser percorridas com GPS de navegação para verificar sua continuidade. Mas, apesar dessas deficiências, essas cartas resolveram muito bem o problema de não existirem cartas da área, impossíveis de serem executadas pelas técnicas convencionais, a não ser que se utilizem métodos alternativos, como o mapeamento incremental sugerido por Silva(2001).



4. Conclusões

A extinção da SUDENE encerra também uma parte significativa da história da cartografia nacional. Todas as atividades desenvolvidas na área do mapeamento sistemático nas escalas 1:100.000 e 1:25.000, além de levantamentos topográficos diversos e apoio aos outros setores da SUDENE que faziam uso intensivo de mapas, formou um acervo cartográfico importantíssimo que continuará sendo útil por muito tempo, mesmo estando desatualizado, tendo em vista que até o momento não existe um plano alternativo para a atualização de todo o material.

Este trabalho mostrou de forma resumida os trabalhos efetuados pela SUDENE, seja diretamente com suas próprias equipes, ou através de convênios com seus parceiros, como o DSG e 1°/6° GAV, ou com contratos com empresas privadas, para execução de vôos fotogramétricos e mapeamento. Ressaltou ainda a participação importante da Missão Cartográfica Alemã na implantação e consolidação do único centro de atividades cartográficas das regiões Norte e Nordeste do Brasil, instalado em Recife e Olinda; e os procedimentos implementados pela Divisão de Cartografia, como os testes de qualidade de cartas. Finalmente mostrou que estava se esboçando uma reestruturação da Divisão de Cartografia, quando ainda foi possível a execução de seis cartas na escala 1:100.000 usando tecnologia avançada, com imagens estereoscópicas de radar.

5. Referências Bibliográficas

- DSG.** *Mapa Índice n° 21 Cartas do Brasil. Atualizado até 1993.* Brasília: Diretoria do serviço Geográfico. Mapa 85cmx100cm. 1993.
- Erwes, Herbert.** *Nivelamento Barométrico no Apoio de Campo e em Levantamentos Hidrogeológicos no Nordeste.* VI Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 1973.
- IBGE.** *Mapeamento Geral do Brasil- Mapa Índice n°3. Atualizado até dezembro de 1991.* Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia. Mapa 85cmx110cm.1991.
- Portugal, José Luiz.** *Uma Metodologia para Atualização de Cartas Topográficas nas Escalas 1:100.00 e Menores com Utilização de Imagens de Satélite Landsat 5.* I Encontro de Cartografia do Nordeste, Recife, 1987.
- Salazano, José Airton.** *Recomendações Técnicas para Execução de Testes de Cartas Topográficas em Escalas Diversas.* VI Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 1973.
- Silva, Daniel Carneiro da:** *Metodologias para Tratamento de Dados Meteorológicos para Fins Fotogramétricos.* Tese de Doutorado. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR. 2001.
- SUDENE.** *Primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento do Nordeste 1961-1963.* Recife : Gráfica Editora NAP. 1960.
- SUDENE.** *II Plano Diretor para o Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste 1963/65,* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste *Plano Nacional Desenvolvimento.* 1966a.
- SUDENE.** *III Plano Diretor para o Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste 1966/68.* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. 1966b.
- SUDENE.** *IV Plano Diretor para o Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste: 1969-1973.* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. 1968.
- SUDENE.** *Atlas de Recursos Naturais do Nordeste.* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.1974.
- SUDENE.** *Catálogo de Publicações Editadas pela Sudene 1959-1994.* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. 1994.
- SUDENE.** *Catálogo das Cartas Topográficas do Nordeste do Brasil- Escala 1:100.000.* Recife : Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. 1997.
- Zamora, Leonel Fermin Navas:** *Testes de Mapas.* Recife. 5 folhas mimeografadas. 1967.