



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA



FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE
DIRETORIA DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA

TRABALHOS TÉCNICOS - 1985

PRESIDENTE

EDMAR LISBOA BACHA

DIRETOR-GERAL

REGIS BONELLI

DIRETOR DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA

MAURO PEREIRA DE MELLO

SUPERINTENDENTE DE GEODÉSIA

ANGELO JOSÉ PAVAN

SUPERINTENDENTE DE CARTOGRAFIA

ANTONIO FERREIRA ANTUNES

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
 FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE
DIRETORIA DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA

TRABALHOS TÉCNICOS
DIRETORIA DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA
1985

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente volume dá continuidade à série intitulada **TRABALHOS TÉCNICOS**, que tem como objetivo informar aos usuários do Sistema Cartográfico Nacional, quanto à situação dos levantamentos geodésicos e da documentação cartográfica referente à caracterização do espaço territorial brasileiro.

Os cartogramas retratam a situação dos trabalhos executados pelo **IBGE**, tendo como referência a data de 31 de dezembro de 1985, bem como a programação para 1986-1987. Como fecho, é apresentado o cartograma indicativo do estágio do mapeamento em escala topográfica, do território nacional e as entidades responsáveis por sua execução.

O decreto nº 24.609, de 06 de julho de 1934, de criação do Instituto Nacional de Estatística, fixava disposições orgânicas para a execução e desenvolvimento dos serviços estatísticos. Para complementar a organização do Instituto foram elaborados dois outros decretos; o de nº 946 de 07 de julho de 1936 - regulando a celebração da Convenção Nacional de Estatística, e o de nº 1022, de 11 de agosto do mesmo ano, aprovando e ratificando aquela Convenção.

Em 24 de março de 1937 o decreto nº 1527 instituiu o Conselho Brasileiro de Geografia, incorporado ao Instituto Nacional de Estatística, para atender, entre outras finalidades, o melhor conhecimento geográfico do Brasil.

O Regulamento do referido Conselho previa a constituição de comissões técnicas, segundo especializações, inclusive a de cartografia.

Em 26 de janeiro de 1938, pelo decreto nº 218, o Instituto Nacional de Estatísticas, passou a chamar-se Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ficando os seus órgãos colegiais de direção, o de Geografia e o de Estatística, com a denominação de "Conselho Nacional".

A primeira missão atribuída ao Conselho Nacional de Geografia pelo decreto nº 237, de 02 de fevereiro de 1938, foi a de elaborar a Carta do Brasil na escala de 1:1.000.000.

Em 25 de agosto de 1944, pelo decreto-lei nº 6826, foi criado o Serviço de Geografia e Cartografia, como órgão executivo central do Conselho Nacional de Geografia, com a finalidade de executar trabalhos geográficos, cartográficos e fotogramétricos.

Coube então ao Conselho Nacional de Geografia a iniciativa dos levantamentos que viriam a se constituir no primeiro Sistema Geodésico de caráter nacional.

Objetivando dar ao Serviço de Geografia e Cartografia uma estrutura mais adequada à atualidade da sua atuação técnico-científica, a Assembleia Geral do Conselho Nacional de Geografia, através da Resolução nº 236 de 22 de julho de 1948, criou a Divisão de Cartografia, destinada a executar os trabalhos de campo e gabinete, de competência do Conselho.

A evolução da Cartografia no Brasil resultou na elaboração de instrumentos legais de cunho normativo e disciplinador, que deram origem ao Sistema Cartográfico Nacional, instituído pelo Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967.

Inserido o IBGE no Sistema, foram revistos seus objetivos e estruturação orgânica, consolidados na lei nº 5878 de 11 de maio de 1973, que dispõe sobre a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Em seu artigo 2º, referindo-se aos objetivos, explicita:

"Constitue objetivo básico do IBGE assegurar informações e estudos de natureza estatística, geográfica, cartográfica e demográfica necessários ao conhecimen

to da realidade física, econômica e social do País, visando especialmente ao planejamento econômico e social e à segurança nacional"; o parágrafo 1º, do mesmo artigo, refere-se à forma de atuação:

"A atuação do IBGE se exercerá mediante a produção direta de informações e a coordenação, a orientação e o desenvolvimento das atividades técnicas dos sistemas estatísticos e cartográficos nacionais (Constituição, art. 8º, item XVII, alínea "u" e Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, art. 39, Setor de Planejamento Governamental, item V)".

"Para consecução do objetivo básico enunciado no art. 3º do Estatuto da Fundação, o IBGE atuará principalmente nas seguintes áreas de competência:

...

III - pesquisas, análises e estudos estatísticos, demográficos, geográficos, geodésicos e cartográficos;

IV - levantamentos geodésicos e topográficos, mapeamento e outras atividades cartográficas;

..."

A caracterização das atividades a serem desenvolvidas pelo IBGE foi melhor definida pelo decreto nº 74.084, de 20 de maio de 1974, que instituiu o "Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas". As atividades Cartográficas, de competência do IBGE, encontram-se discriminadas no item IV do anexo ao citado decreto:

"IV - ATIVIDADES CARTOGRÁFICAS

1. Levantamentos Geodésicos

1.1 - Triangulação geodésica de precisão de 1ª ordem

- a) Segundo prioridades estabelecidas;
- b) Cobrindo áreas específicas do Território Nacional.

1.2 - Poligonais de precisão de 1ª ordem

- a) Segundo prioridades estabelecidas;
- b) Cobrindo áreas específicas e integrando a rede de 1ª ordem.

1.3 - Estações estabelecidas pelo rastreamento de satélites artificiais

- a) Segundo prioridades estabelecidas;
- b) Cobrindo áreas específicas e integrando a rede de 1ª ordem.

- 1.4 - Triangulação ou poligonação secundária
 - a) Segundo prioridades estabelecidas;
 - b) Em apoio a trabalhos de mapeamento topográfico.
- 1.5 - Redes de nivelamento de precisão de 1ª ordem
 - a) Em concordância com as medições de 1ª ordem realizadas;
 - b) Em áreas específicas.
- 1.6 - Redes secundárias de nivelamento
 - a) Em apoio ao mapeamento topográfico;
 - b) Em áreas específicas.
2. Trabalhos Cartográficos
 - 2.1 - Mapeamento em escalas topográficas (1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000)
 - a) Segundo prioridades estabelecidas;
 - b) Em áreas específicas.
 - 2.2 - Mapas e cartas em escalas geográficas, gerais e específicas
 - a) Atualizações periódicas;
 - b) Segundo programação específica.
 - 2.3 - Mapas do Brasil em diferentes escalas (escalas 1:5 000 000, 1:2 500 000 e outras)
 - a) Atualizações periódicas;
 - b) Segundo programação específica.
 - 2.4 - Mapas Temáticos
 - a) Segundo prioridades estabelecidas;
 - b) Focalizando aspectos físicos, sócio-econômicos, recursos naturais, poluição e outros.
 - 2.5 - Mapeamento com base em sensoriamento remoto
 - 2.5.1 - Com imagens tomadas de satélites;
 - 2.5.2 - Com imagens tomadas de aeronaves;
 - 2.5.3 - Com imagens tomadas por outros meios."

Nesse contexto, os trabalhos geodésicos e cartográficos vêm sendo executados sistematicamente pelo IBGE, encontrando-se registrada nos cartogramas, em seqüência, a situação até 31 de dezembro de 1985.



LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS
APOIO BÁSICO-PLANIMÉTRICO

TRIANGULAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecida Projetada 	<ul style="list-style-type: none"> ——— - - - - - 	<ul style="list-style-type: none"> 3441 vértices
POLIGONAL	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecida Projetada 	<ul style="list-style-type: none"> - - - - - - - - - - 	<ul style="list-style-type: none"> 902 estações
ESTAÇÃO DE HIRAN	▲		26 estações
ESTAÇÃO DE SHIRAN	○		31 estações

0 100 200 300 400 500 Km

29° 20'
32° 25'
ILHA DA TRINDADE



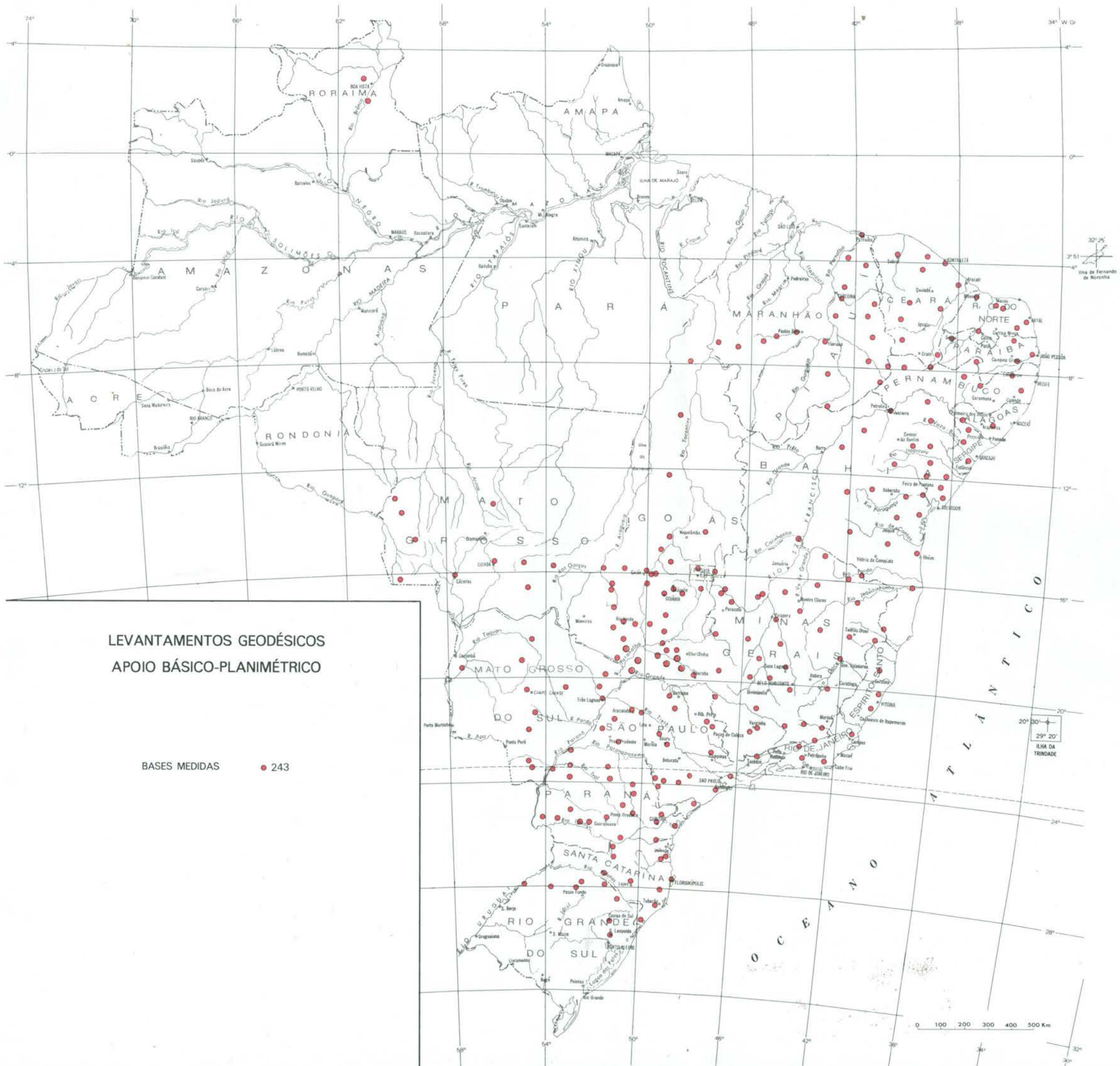
LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS
APOIO BÁSICO - PLANIMÉTRICO

GEODÉSIA A SATÉLITE

Estações Calculadas

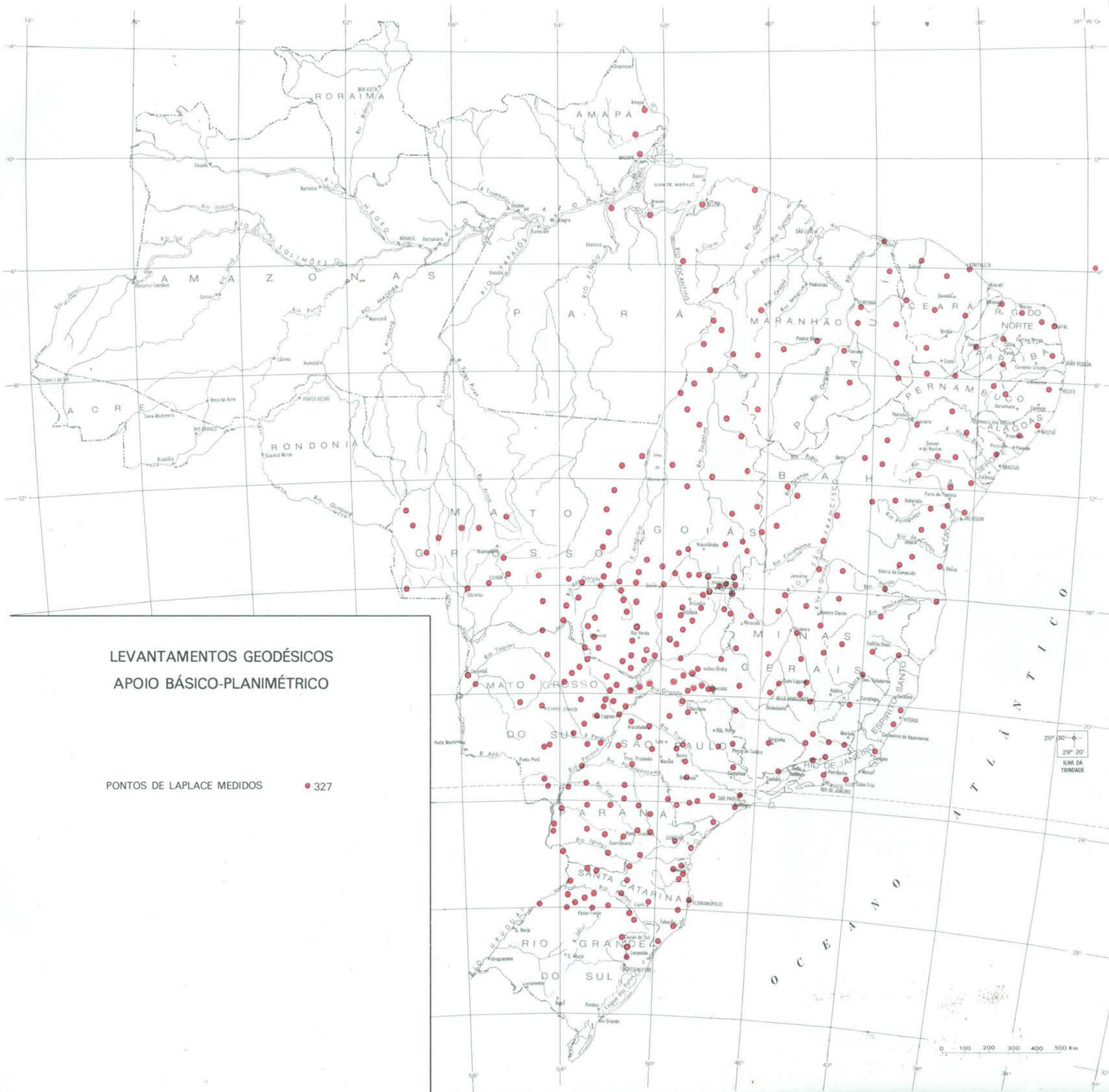
895

0 100 200 300 400 500 Km



LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS
APOIO BÁSICO-PLANIMÉTRICO

BASES MEDIDAS ● 243



LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS
APOIO BÁSICO-PLANIMÉTRICO

PONTOS DE LAPLACE MEDIDOS 327

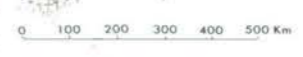
0 100 200 300 400 500 Km

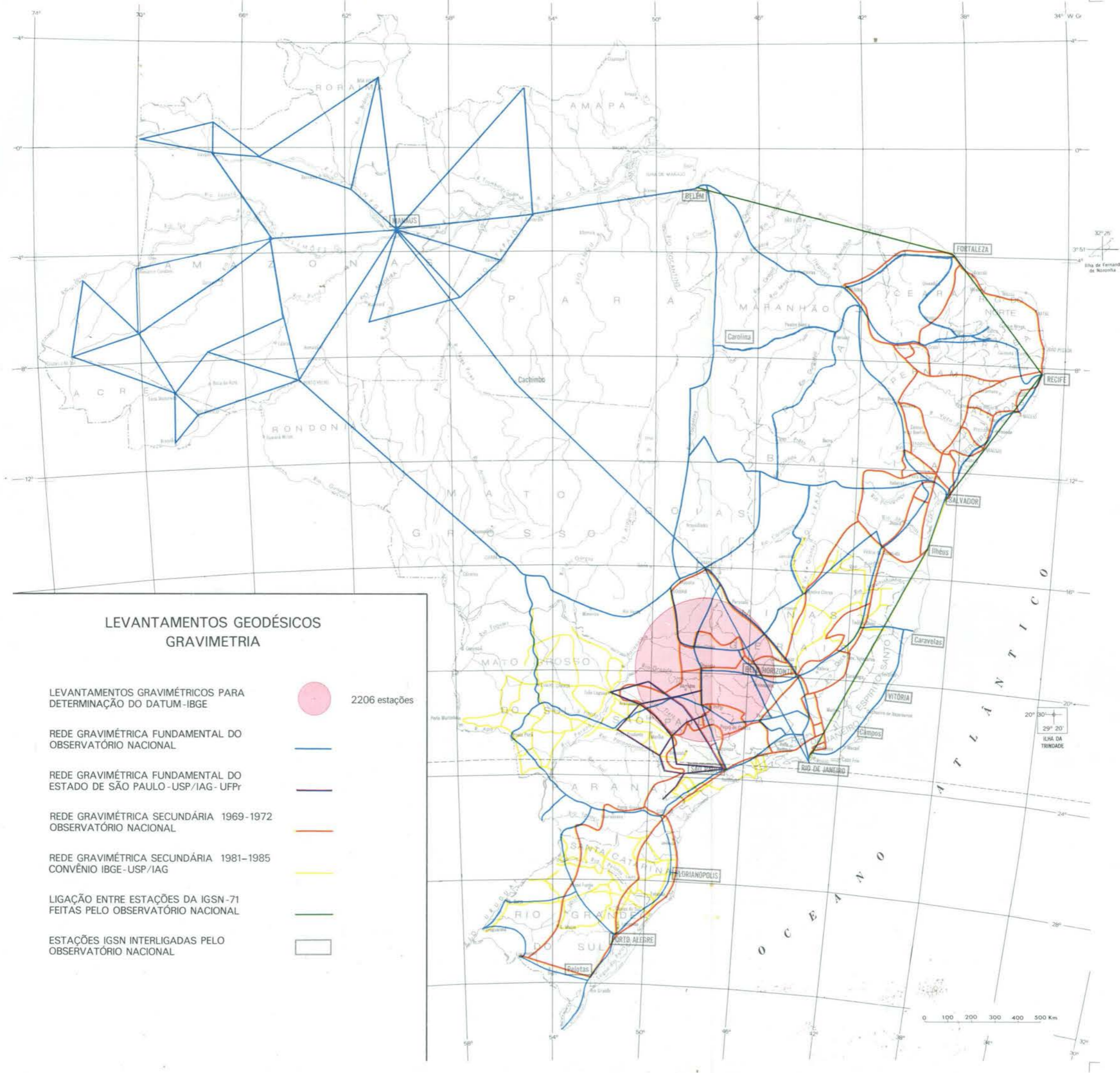
29° 20'
ILHA DA TRINDADE



LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS
APOIO BÁSICO-ALTIMÉTRICO

EXECUTADO		136318 km
RNs estabelecidas		49258
MARÉGRAFO		9





LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS GRAVIMÉTRIA

- LEVANTAMENTOS GRAVIMÉTRICOS PARA DETERMINAÇÃO DO DATUM-IBGE
- REDE GRAVIMÉTRICA FUNDAMENTAL DO OBSERVATÓRIO NACIONAL
- REDE GRAVIMÉTRICA FUNDAMENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - USP/IAG - UFPF
- REDE GRAVIMÉTRICA SECUNDÁRIA 1969-1972 OBSERVATÓRIO NACIONAL
- REDE GRAVIMÉTRICA SECUNDÁRIA 1981-1985 CONVÊNIO IBGE-USP/IAG
- LIGAÇÃO ENTRE ESTAÇÕES DA IGSN-71 FEITAS PELO OBSERVATÓRIO NACIONAL
- ESTAÇÕES IGSN INTERLIGADAS PELO OBSERVATÓRIO NACIONAL

2206 estações

Blue line

Purple line

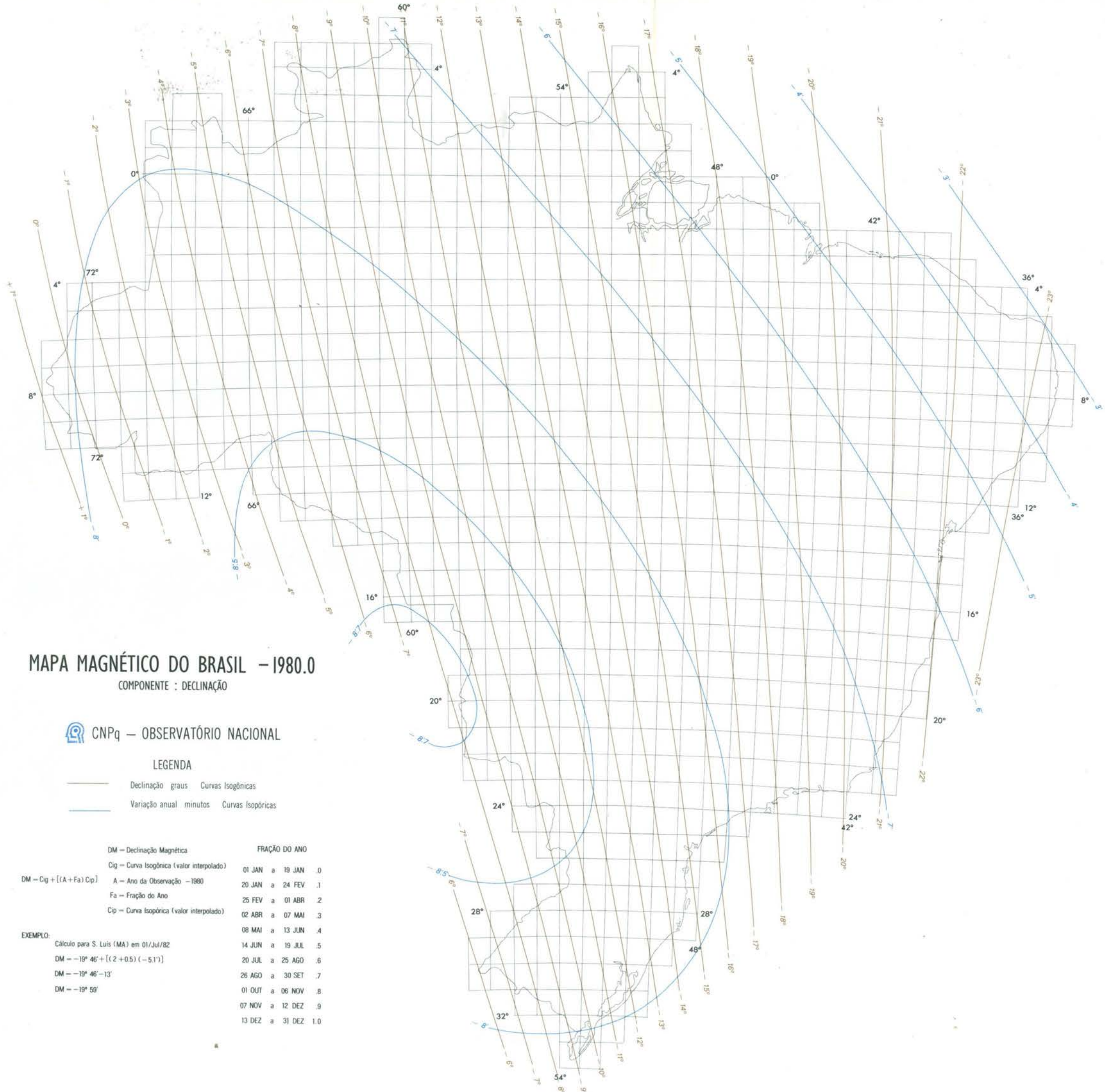
Orange line

Yellow line

Green line

White box









MAPA MAGNÉTICO DO BRASIL - 1980.0

COMPONENTE : DECLINAÇÃO

 CNPq - OBSERVATÓRIO NACIONAL

LEGENDA

-  Declinação graus
-  Variação anual minutos
-  Curvas Isogônicas
-  Curvas Isopóricas

DM = Declinação Magnética

Cig = Curva Isogônica (valor interpolado)

A = Ano da Observação - 1980

Fa = Fração do Ano

Cip = Curva Isopórica (valor interpolado)

FRAÇÃO DO ANO

01 JAN	a	19 JAN	.0
20 JAN	a	24 FEV	.1
25 FEV	a	01 ABR	.2
02 ABR	a	07 MAI	.3
08 MAI	a	13 JUN	.4
14 JUN	a	19 JUL	.5
20 JUL	a	25 AGO	.6
26 AGO	a	30 SET	.7
01 OUT	a	06 NOV	.8
07 NOV	a	12 DEZ	.9
13 DEZ	a	31 DEZ	1.0

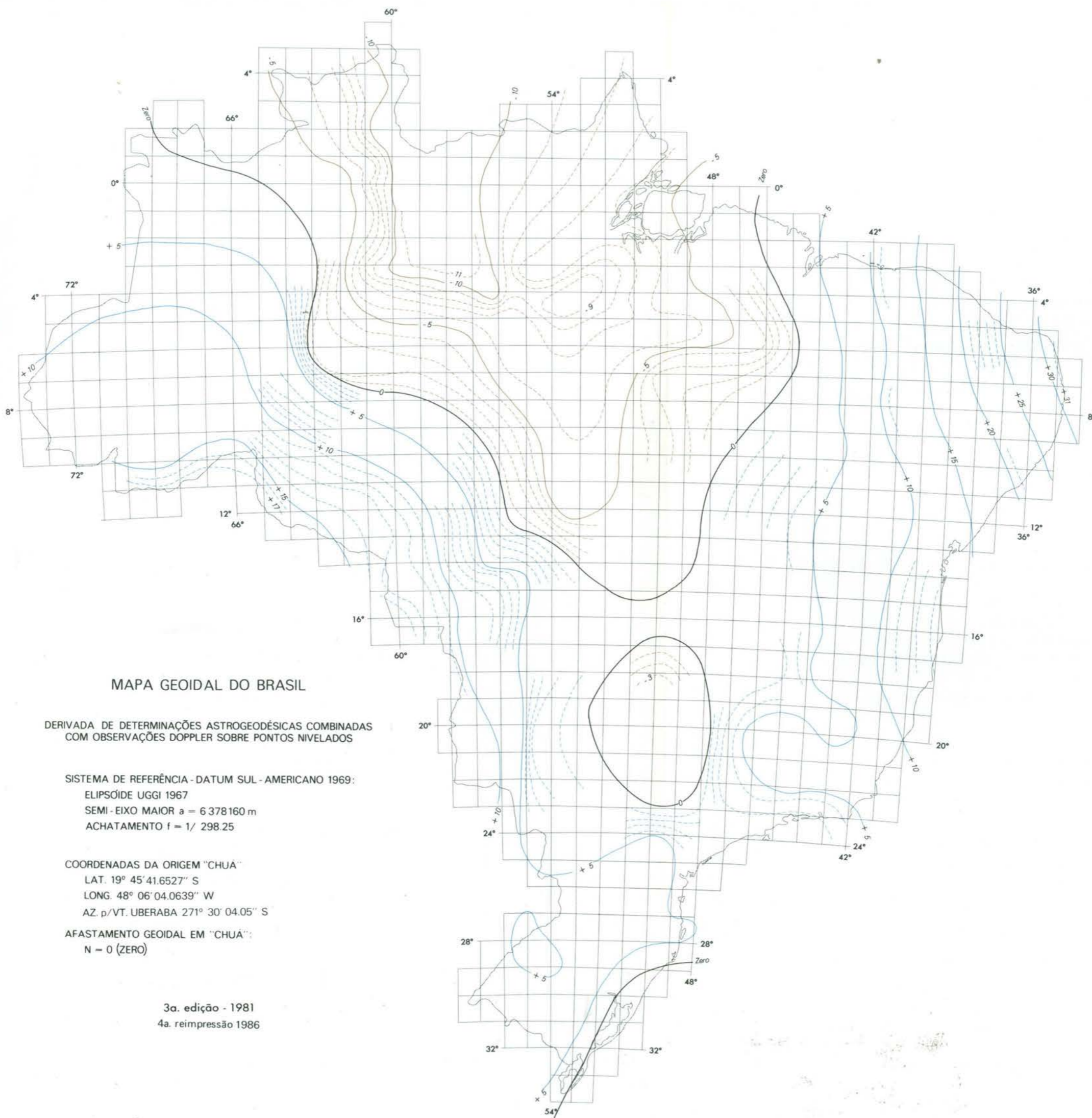
EXEMPLO:

Cálculo para S. Luis (MA) em 01/Jul/82

$DM = -19^{\circ} 46' + [(2 + 0.5) (-5.1')]$

$DM = -19^{\circ} 46' - 13'$

$DM = -19^{\circ} 59'$



MAPA GEOIDAL DO BRASIL

DERIVADA DE DETERMINAÇÕES ASTROGEODÉSICAS COMBINADAS
COM OBSERVAÇÕES DOPPLER SOBRE PONTOS NIVELADOS

SISTEMA DE REFERÊNCIA - DATUM SUL - AMERICANO 1969:
ELIPSÓIDE UGGI 1967
SEMI - EIXO MAIOR $a = 6\,378\,160$ m
ACHATAMENTO $f = 1/298.25$

COORDENADAS DA ORIGEM "CHUA"
LAT. $19^{\circ} 45' 41.6527''$ S
LONG. $48^{\circ} 06' 04.0639''$ W
AZ. p/VT. UBERABA $271^{\circ} 30' 04.05''$ S

AFASTAMENTO GEOIDAL EM "CHUA":
 $N = 0$ (ZERO)

3a. edição - 1981
4a. reimpressão 1986

1. Exemplo de uma das Aplicações do Mapa Geoidal:

1.1 - Obtenção da altitude (h) partindo-se de coordenadas oriundas de Rastreamento de Satélites.

1.1.1 - Coordenadas no Sistema NSWC 9Z-2

$$\phi = 12^{\circ} 04' 43,414'' \text{ S}$$

$$\lambda = 44^{\circ} 59' 59,485'' \text{ W}$$

$$H_0 = 722,04 \text{ m}$$

Latitude Sul por definição, negativa;

Longitude W por definição, negativa.

1.1.2 - A altitude geométrica H_0 está referida ao centro elétrico da antena do equipamento de rastreamento. Subtraindo-se a altura da antena, obtém-se a altitude geométrica da estação (H).

No exemplo supra: altura antena = 1,87 m, logo: $H = 720,17 \text{ m}$.

1.1.3 - DA FIGURA, tem-se:

$$h = H_{SAD} - N \quad (1.1.3), \text{ onde:}$$

H_{SAD} = altitude geométrica referida ao elipsóide do SAD-69 (UGGI-67)

N = Desnível geoidal, em metros:

(+) geóide acima do elipsóide

(-) geóide abaixo do elipsóide.

1.1.4 - Determinação de N.

Do mapa geoidal, em função de ϕ e λ ;

tira-se: $N = + 4 \text{ m}$.

1.1.5 - Cálculo de H_{SAD} .

Da figura, tira-se a relação:

$$H_{SAD} = H + \Delta N \quad (1.1.5), \text{ onde:}$$

ΔN , obtém-se das expressões de transformação de Sistemas Geodésicos por exemplo: (diferenciais simplificadas de Molodenski).

$$\Delta N = (a_1 \cdot \Delta f + f_1 \cdot \Delta a) \sin^2 \phi_1 - \Delta a + \Delta x \cdot \cos \phi_1 \cdot \cos \lambda_1 + \Delta y \cdot \cos \phi_1 \cdot \sin \lambda_1 + \Delta z \cdot \sin \phi_1 \quad (1.1.5.1)$$

Transformação de coordenadas do sistema geodésico S_1 para o sistema geodésico S_2 , no exemplo: de NSWC 9Z-2 para SAD-69.

onde:

a_1 = semi-eixo maior do elipsóide no sistema S_1

f_1 = achatamento do elipsóide no sistema S_1

ϕ_1 = latitude geodésica no sistema S_1

λ_1 = longitude geodésica no sistema S_1

a_2 = semi-eixo maior do elipsóide no sistema S_2

f_2 = achatamento do elipsóide no sistema S_2

ϕ_2 = latitude geodésica no sistema S_2

λ_2 = longitude geodésica no sistema S_2

ΔN = diferença de geondulação ($S_2 - S_1$)

$$\Delta a = a_2 - a_1$$

$$\Delta f = f_1 - f_2$$

$\Delta x; \Delta y; \Delta z$ = parâmetros de translação do S_1 em referência ao S_2

Parâmetros de translação para SAD-69

NSWC 9Z-2 (Efemérides Precisas)	NWL-10 D (Efemérides Operacionais)
$\Delta x = 80,80$	$\Delta x = 75,92$
$\Delta y = 14,81$	$\Delta y = 18,85$
$\Delta z = 44,01$	$\Delta z = 39,05$

Realizada a transformação através da (1.1.5.1), obtém-se no exemplo: $\Delta N = 21,42 \text{ m}$.

Da (1.1.5), tem-se: $H_{SAD} = 741,59 \text{ m}$

1.1.6 - Cálculo de h:

da expressão (1.1.3) $h = H_{SAD} - N$, finalmente:

$$h = 737,59 \text{ m}$$

2. Demais fórmulas de Molodenski, para transformação de sistemas geodésicos.

$$\Delta \phi^0 = \frac{1}{M_1} \{ (a_1 \cdot \Delta f + f_1 \cdot \Delta a) \sin 2\phi_1 - \Delta x \cdot \sin \phi_1 \cdot \cos \lambda_1 - \Delta y \cdot \sin \phi_1 \cdot \sin \lambda_1 + \Delta z \cdot \cos \phi_1 \} \times \frac{180}{\pi}$$

$$\Delta \lambda^0 = \frac{1}{N_1 \cos \phi_1} \{ -\Delta x \cdot \sin \lambda_1 + \Delta y \cdot \cos \lambda_1 \} \times \frac{180}{\pi}$$

onde:

$$\phi_2^0 = \phi_1^0 + \Delta \phi^0$$

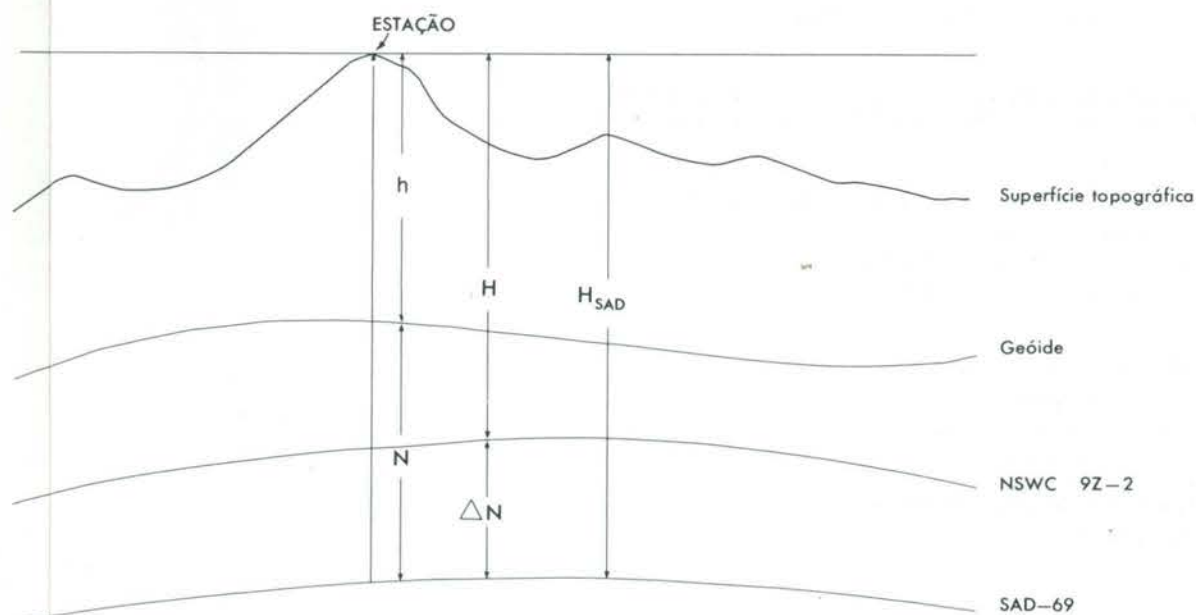
$$\lambda_2^0 = \lambda_1^0 + \Delta \lambda^0$$

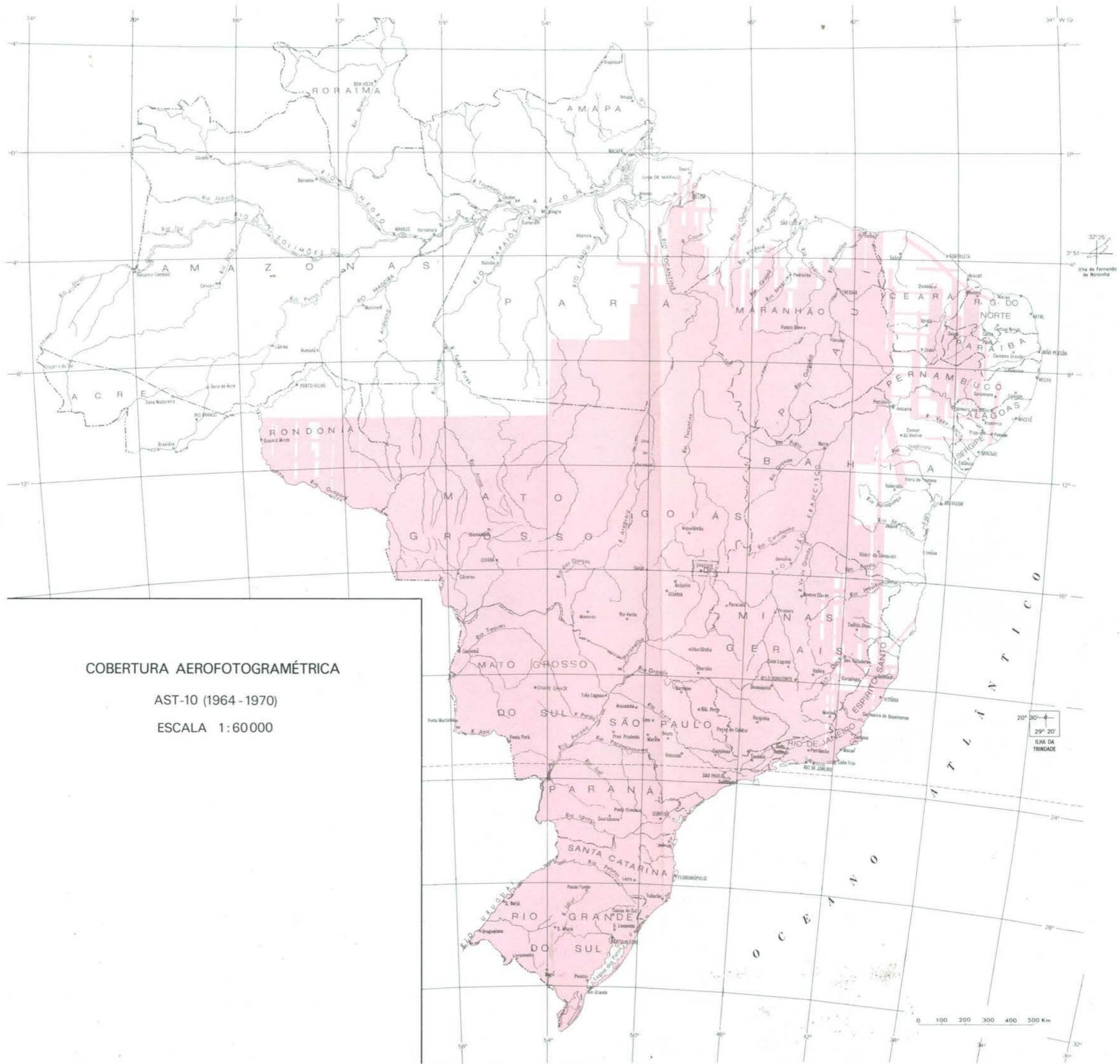
$$\text{Raio de curvatura da Seção no } 1^{\circ} \text{ vertical no } S_1 = N_1 = \frac{a}{(1 - e_1^2 \sin^2 \phi_1)^{1/2}}$$

$$\text{Raio de curvatura da Seção meridiana no } S_1 = M_1 = \frac{N_1}{1 + e_1^2 \cos^2 \phi_1}$$

$$e_1^2 = f_1(2 - f_1)$$

$$e_1'^2 = \frac{e_1^2}{1 - e_1^2}$$

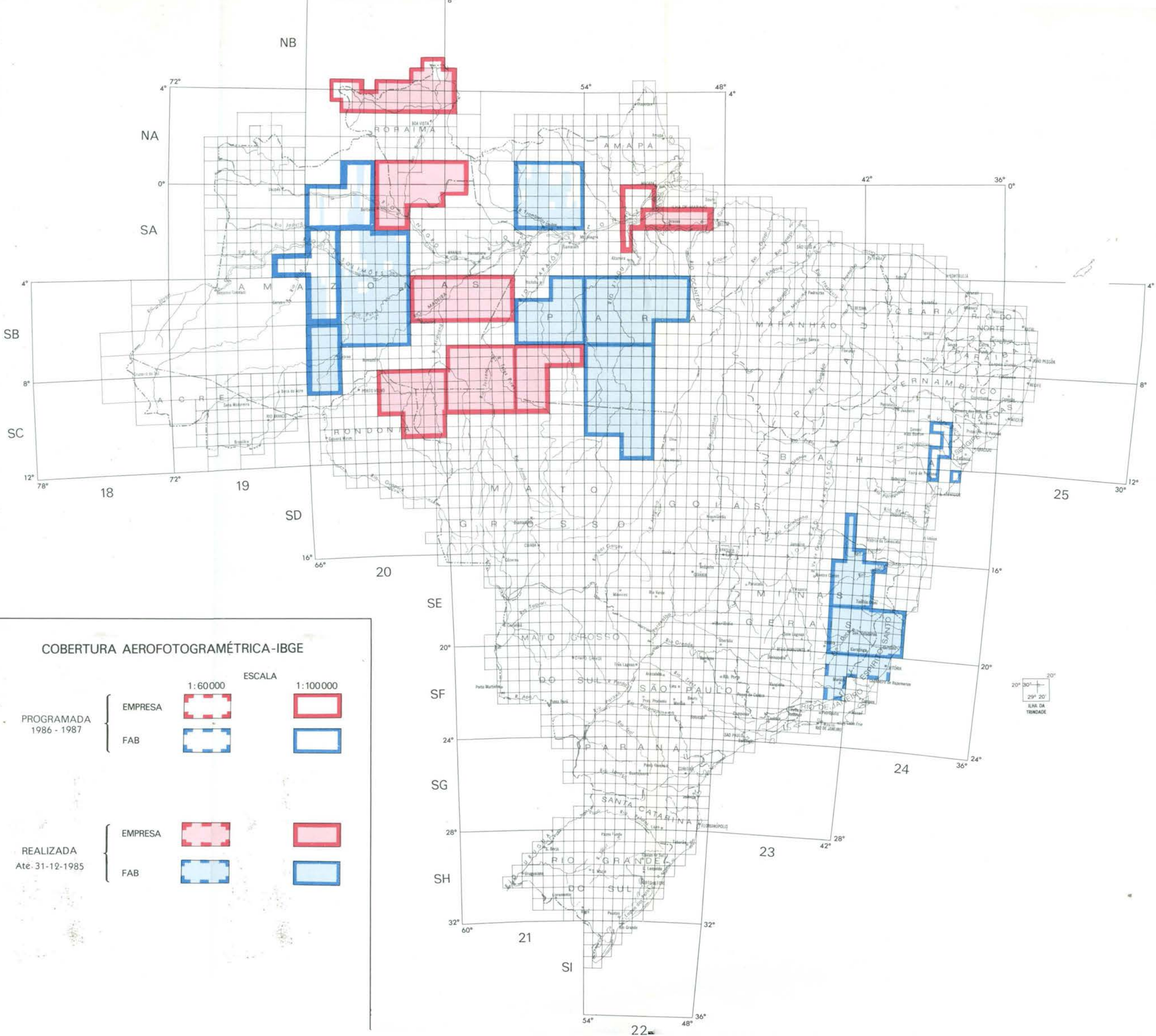




COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA

AST-10 (1964 - 1970)

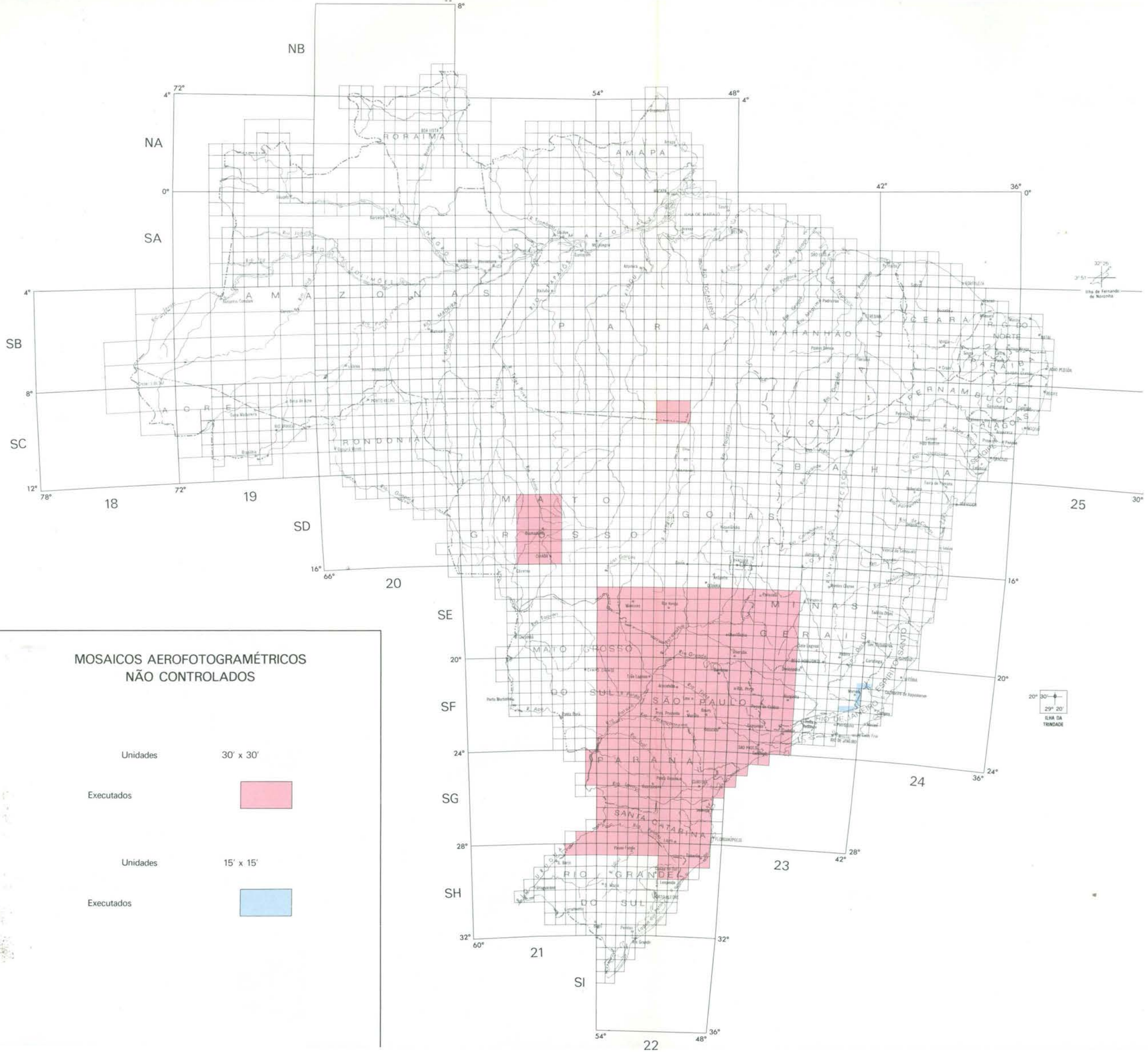
ESCALA 1:60000



COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA-IBGE

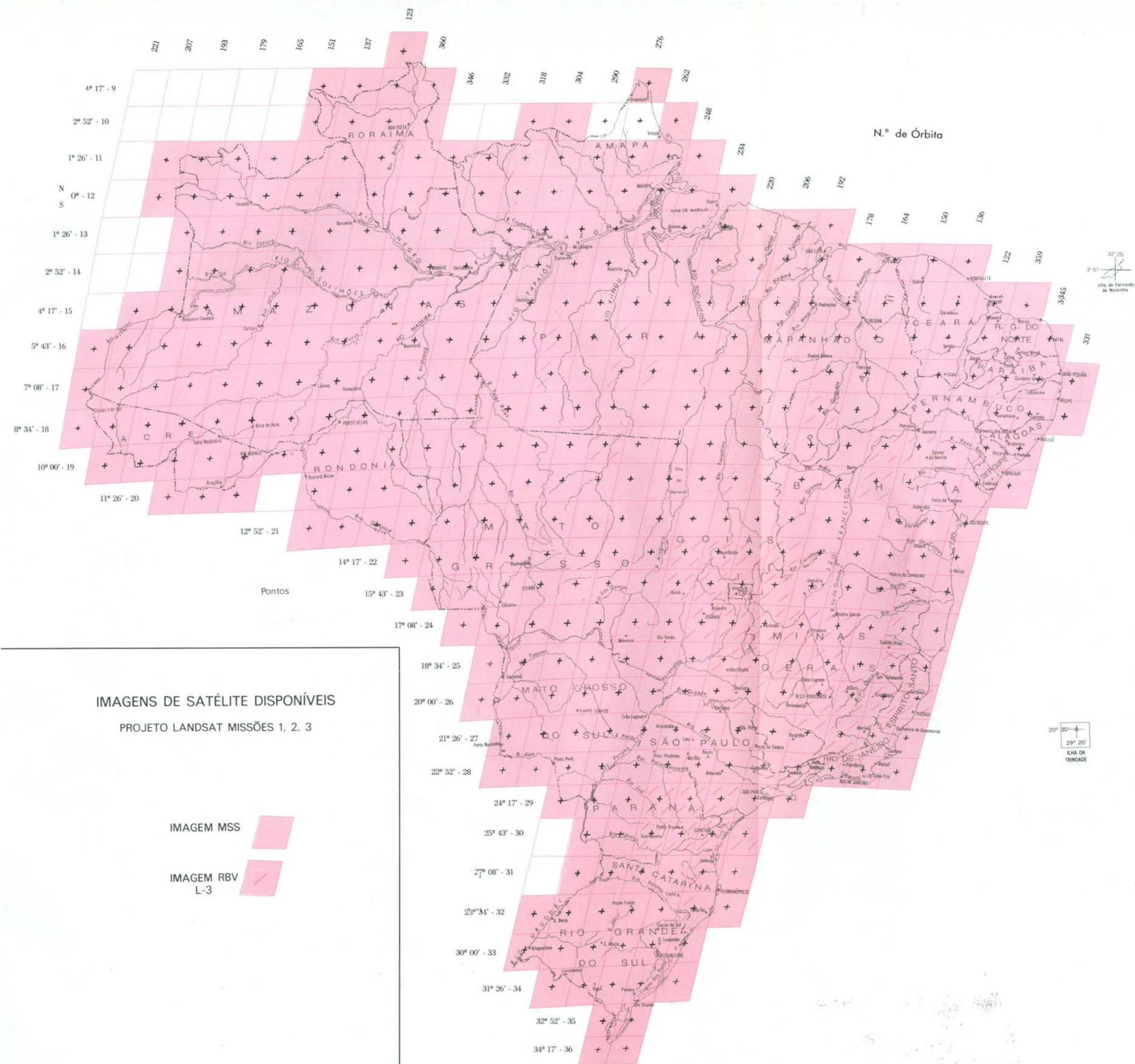
	ESCALA		
	1:60000	1:100000	
PROGRAMADA 1986 - 1987	EMPRESA		
	FAB		
REALIZADA Até 31-12-1985	EMPRESA		
	FAB		

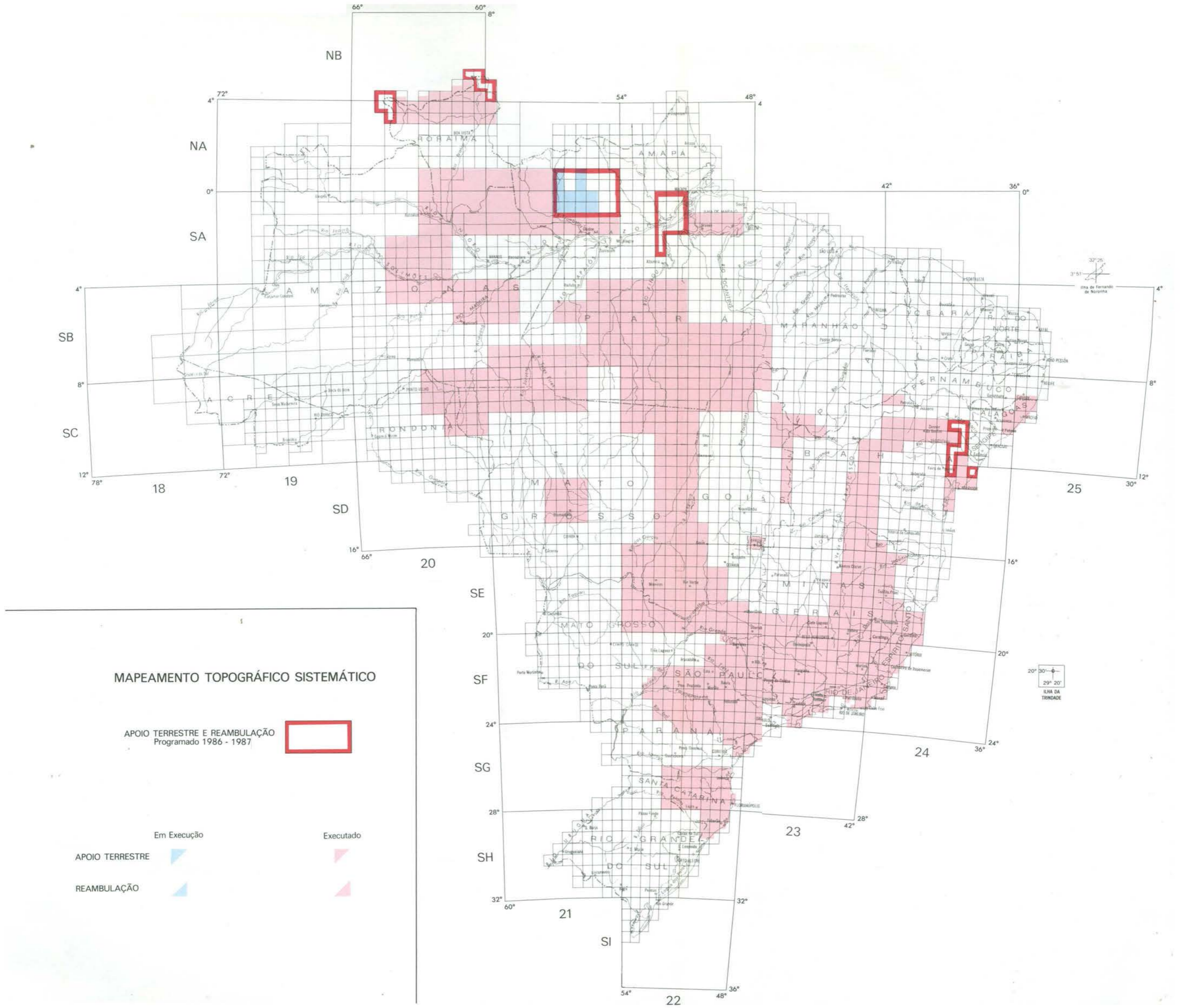




MOSAICOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS
NÃO CONTROLADOS

- Unidades 30' x 30'
- Executados
- Unidades 15' x 15'
- Executados





MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO

APOIO TERRESTRE E REAMBULAÇÃO Programado 1986 - 1987



Em Execução

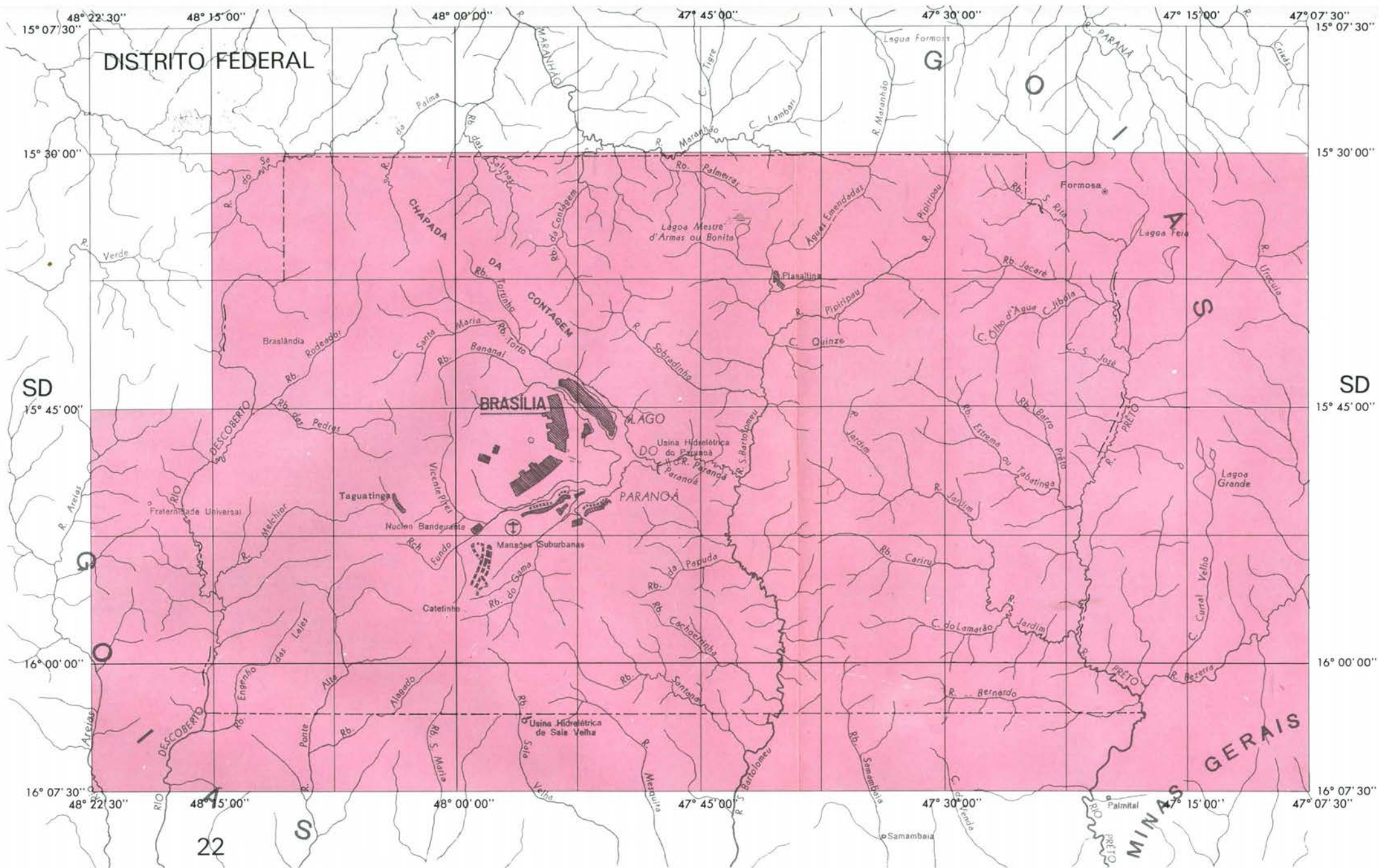
Executado

APOIO TERRESTRE



REAMBULAÇÃO





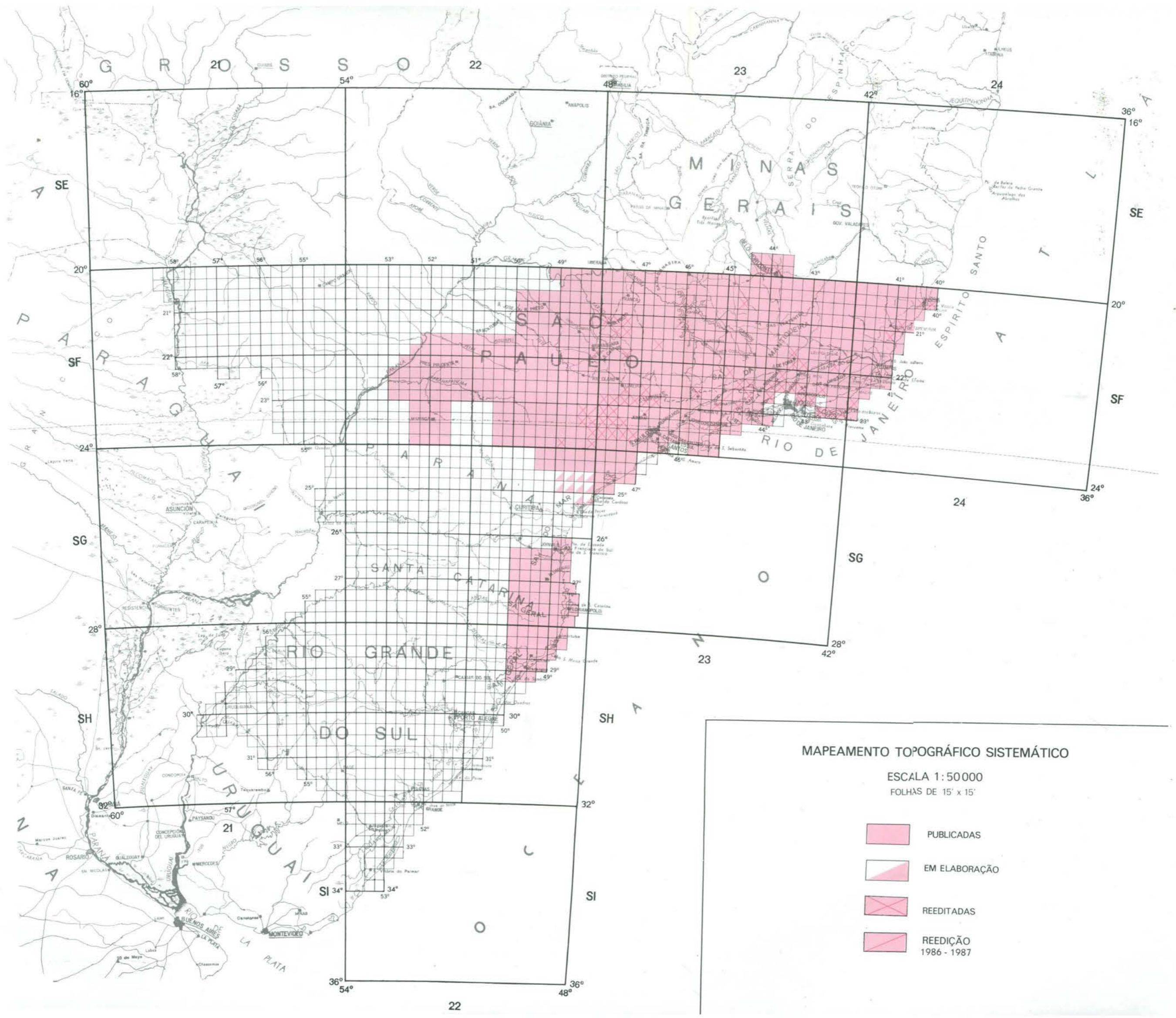
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO

ESCALA 1:25 000
FOLHAS DE (07'30" X 07'30")

 PUBLICADAS

OBSERVAÇÃO

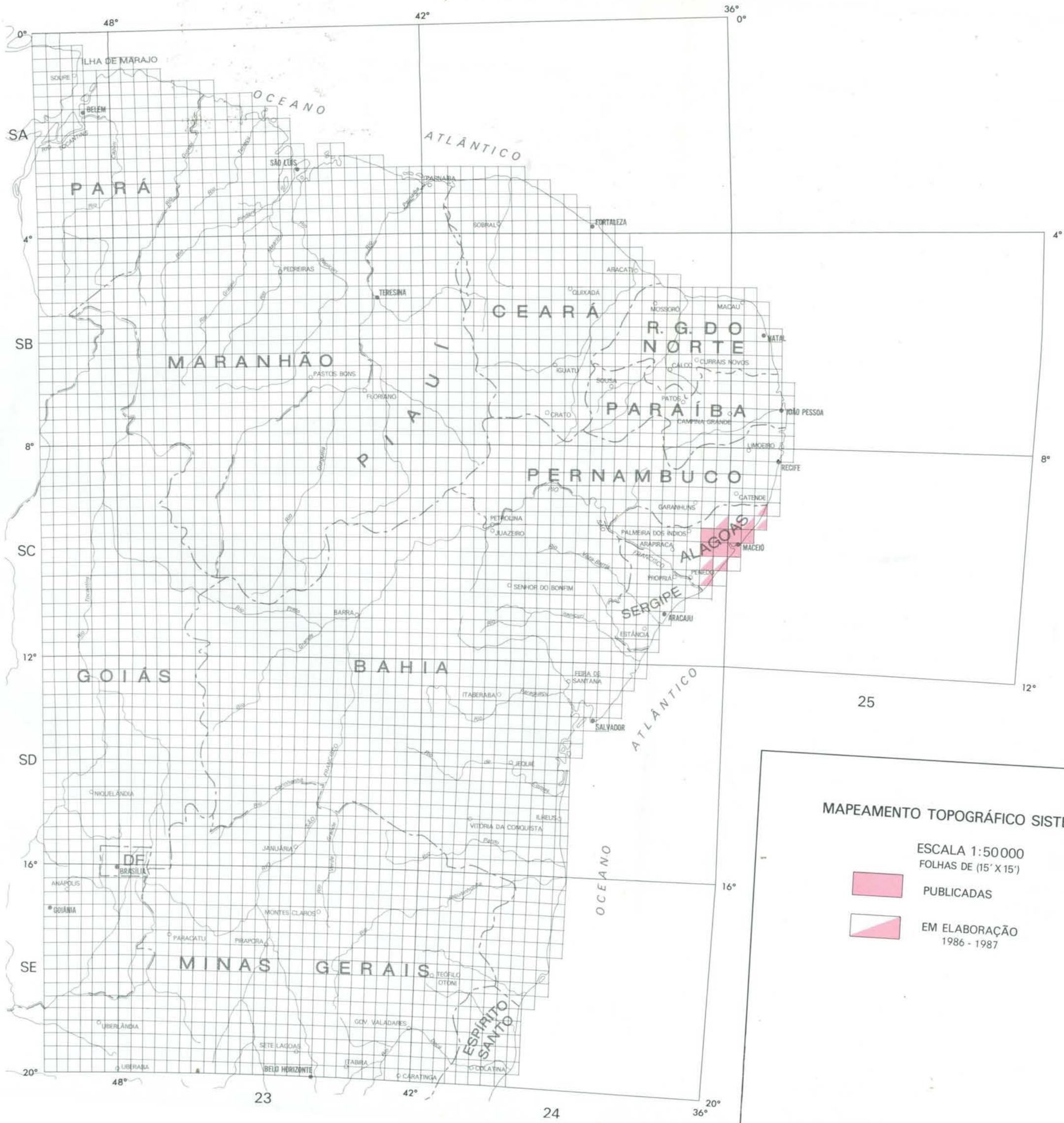
As 5 (cinco) folhas a leste do meridiano de 47° 15' 00", indicadas como impressas na escala de 1:25.000, não serão executadas.



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO

ESCALA 1:50 000
FOLHAS DE 15' x 15'

-  PUBLICADAS
-  EM ELABORAÇÃO
-  REEDITADAS
-  REEDIÇÃO 1986 - 1987



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO

ESCALA 1:50 000
FOLHAS DE (15' X 15')



PUBLICADAS



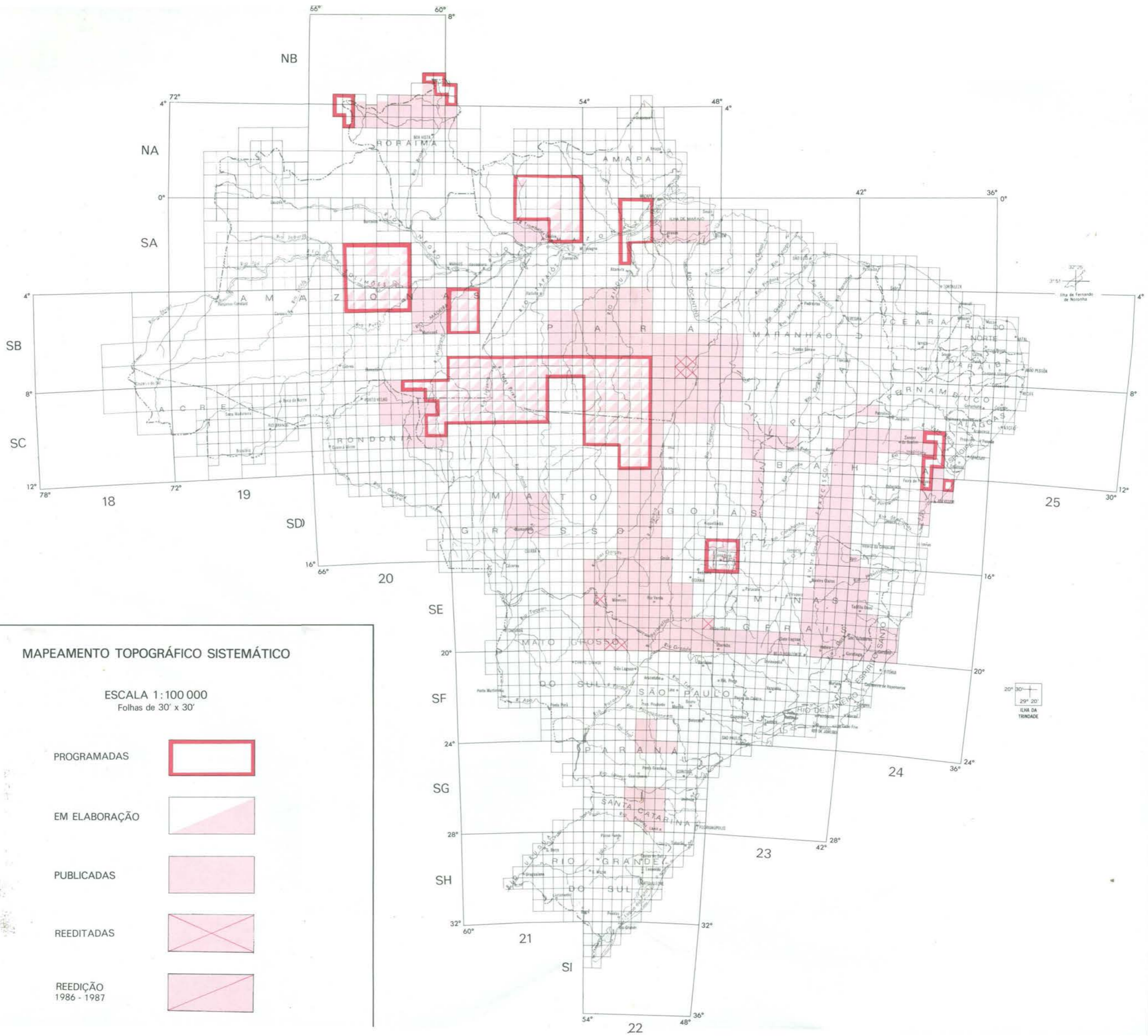
EM ELABORAÇÃO
1986 - 1987

25

23

24

20°



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO

ESCALA 1:100 000
Folhas de 30' x 30'

PROGRAMADAS



EM ELABORAÇÃO



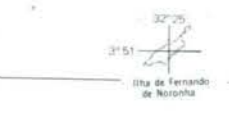
PUBLICADAS

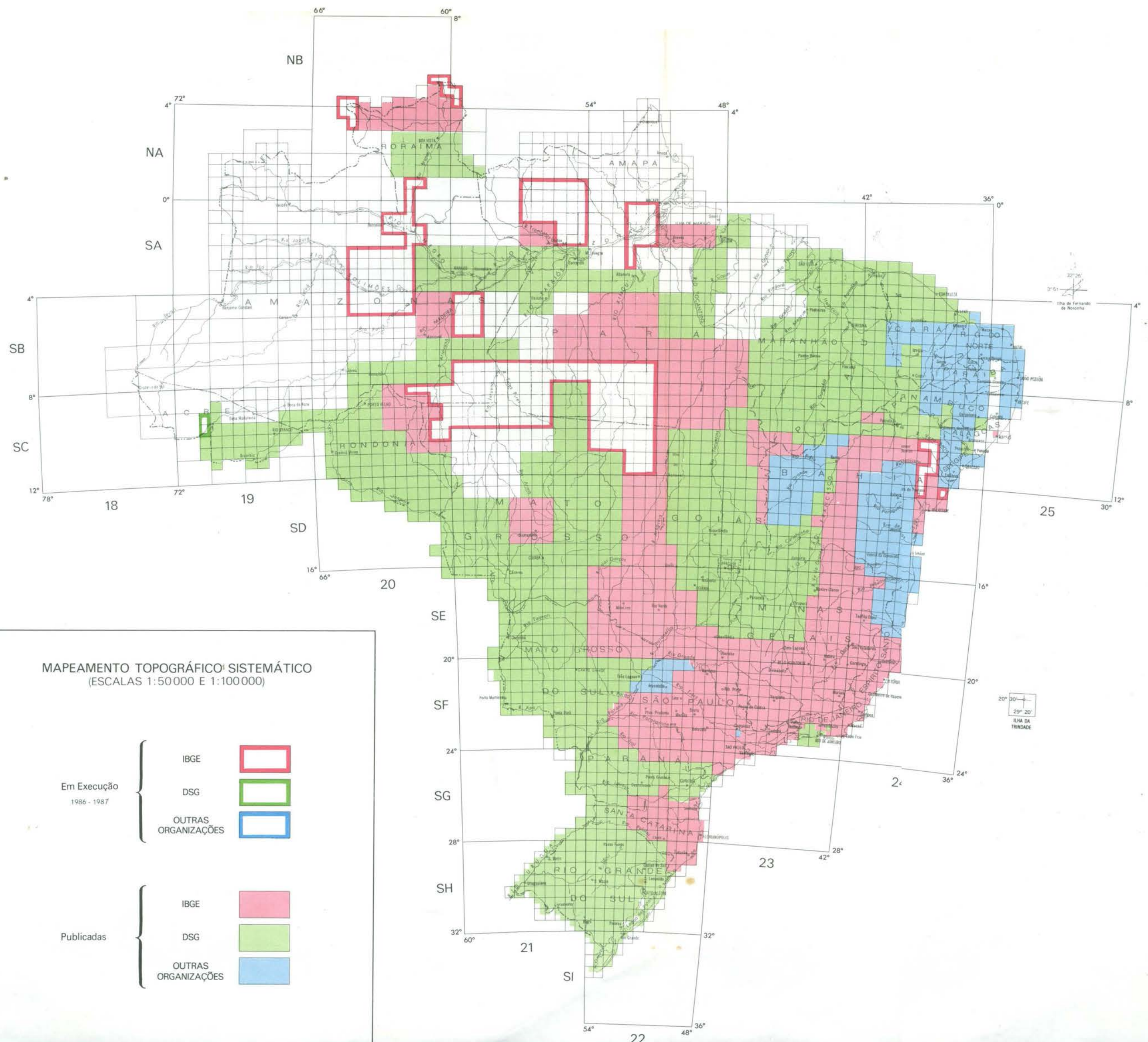


REEDITADAS









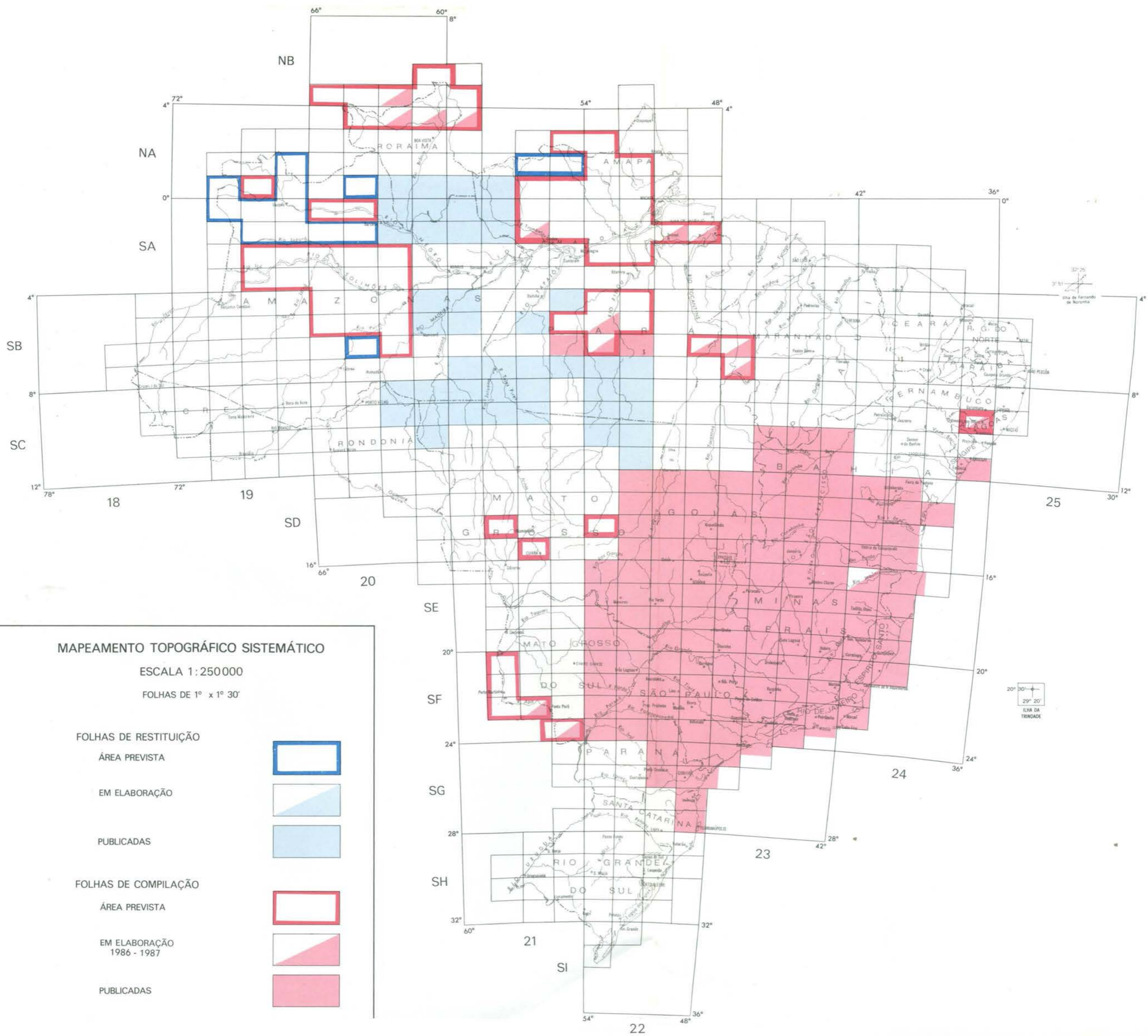
REEDIÇÃO
1986 - 1987

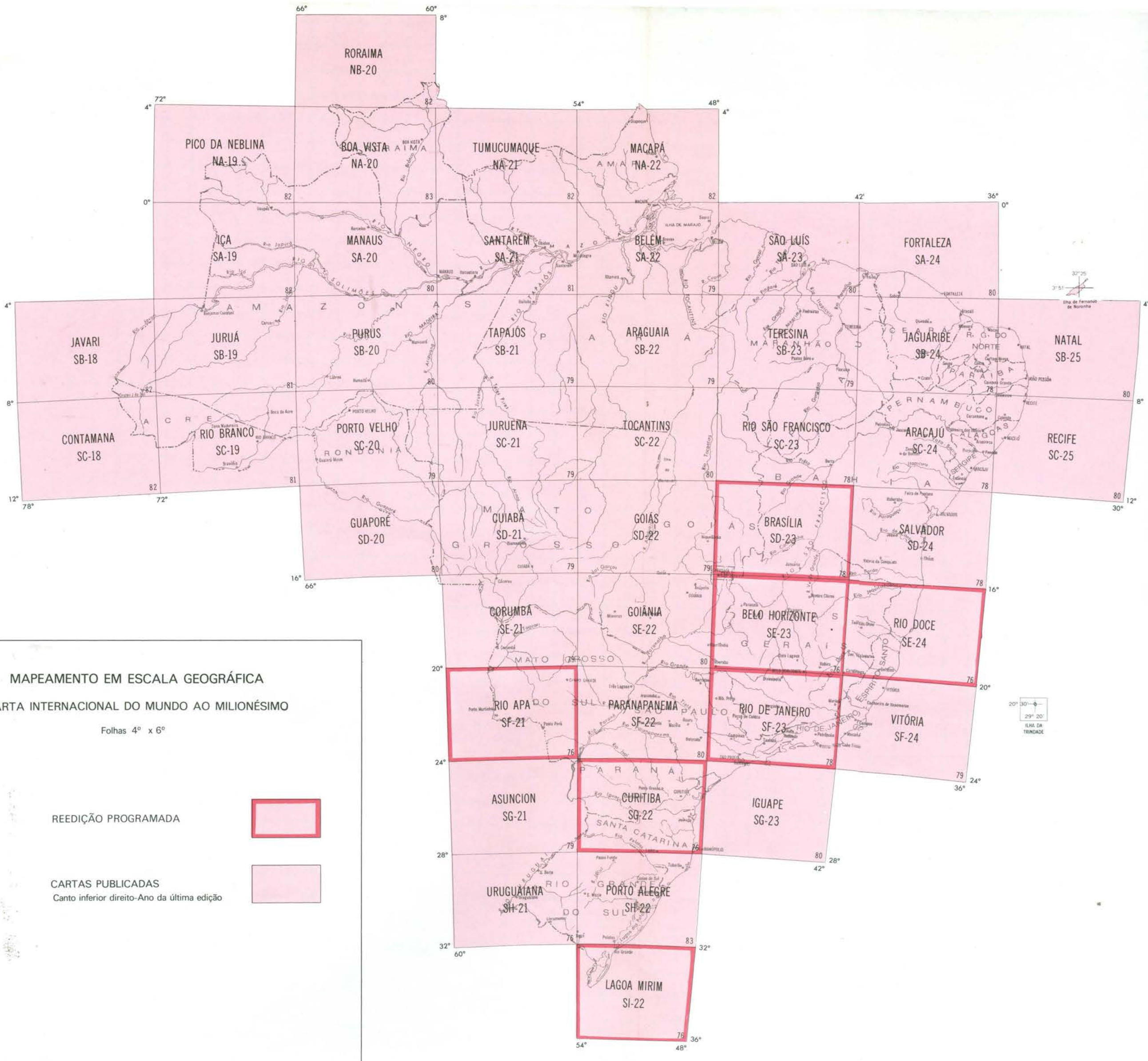




MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SISTEMÁTICO
(ESCALAS 1:50000 E 1:100000)

Em Execução 1986 - 1987	}	IBGE	
		DSG	
		OUTRAS ORGANIZAÇÕES	
Publicadas	}	IBGE	
		DSG	
		OUTRAS ORGANIZAÇÕES	





MAPEAMENTO EM ESCALA GEOGRÁFICA
 CARTA INTERNACIONAL DO MUNDO AO MILIONÉSIMO
 Folhas 4° x 6°

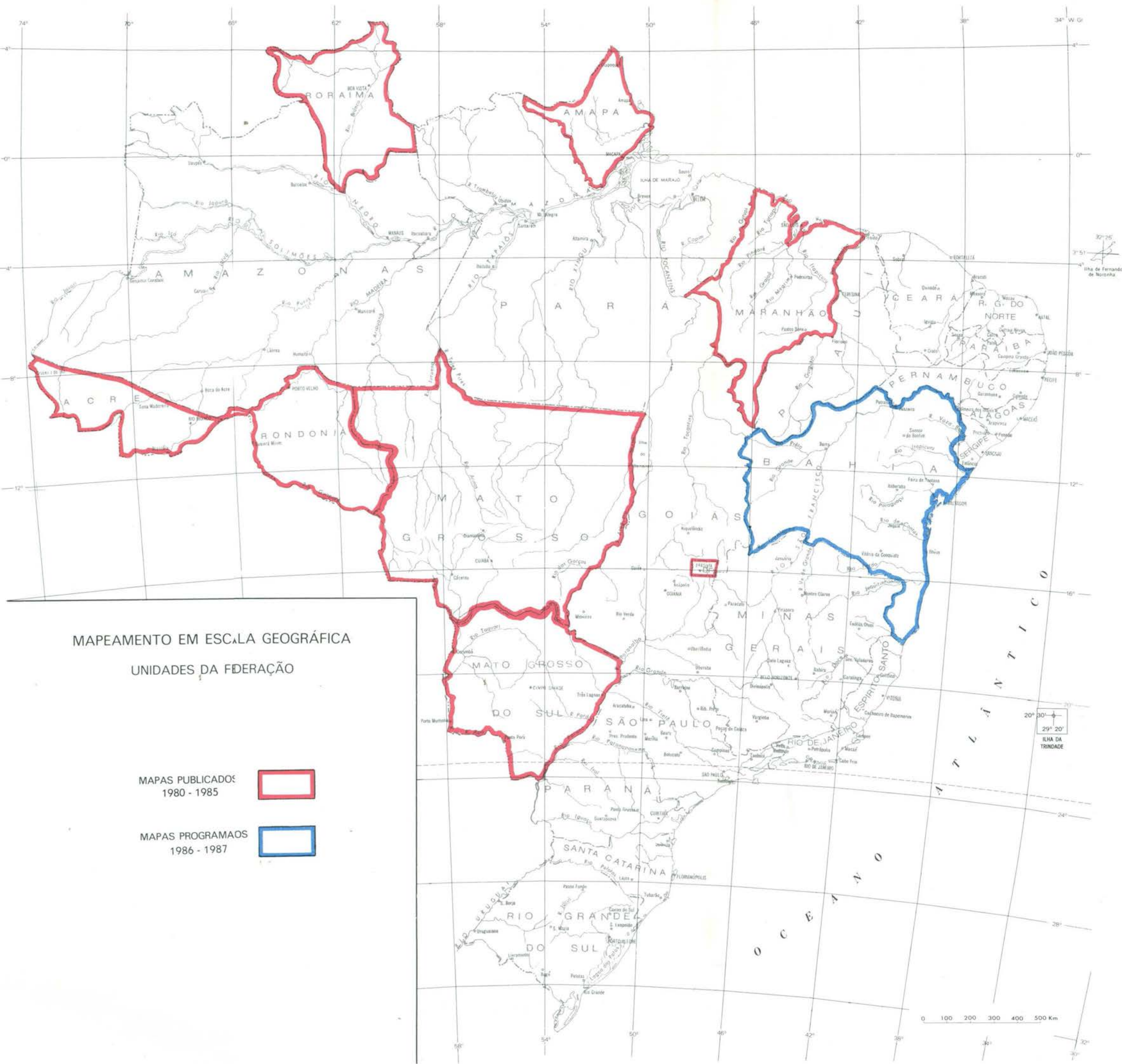
REEDIÇÃO PROGRAMADA



CARTAS PUBLICADAS

Canto inferior direito-Ano da última edição





MAPEAMENTO EM ESCALA GEOGRÁFICA

UNIDADES DA FEDERAÇÃO

MAPAS PUBLICADOS
1980 - 1985



MAPAS PROGRAMADOS
1986 - 1987



0 100 200 300 400 500 Km

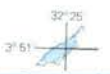
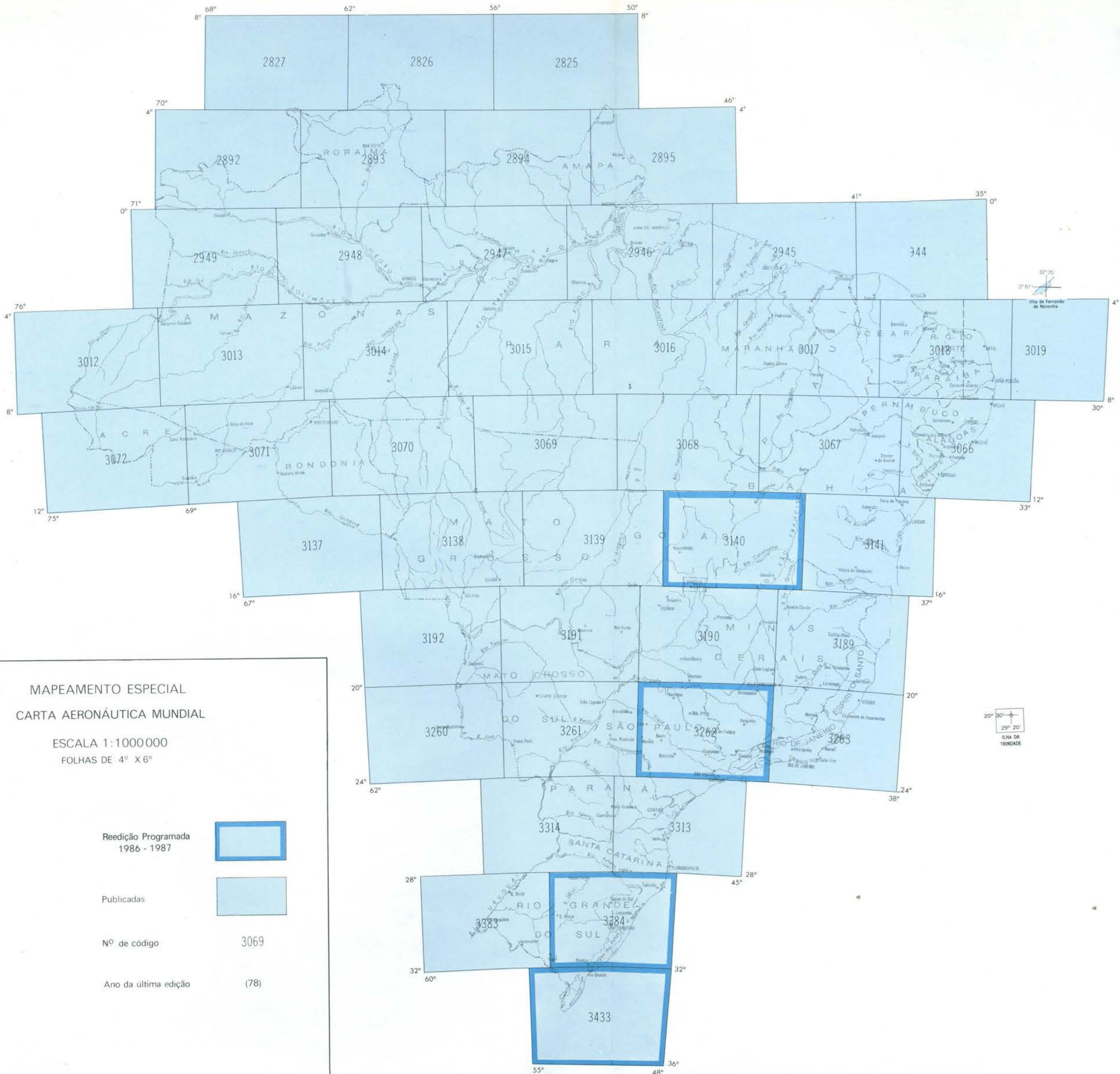


MAPEAMENTO EM ESCALA GEOGRÁFICA
MAPAS REGIONAIS

ELABORADO
1984





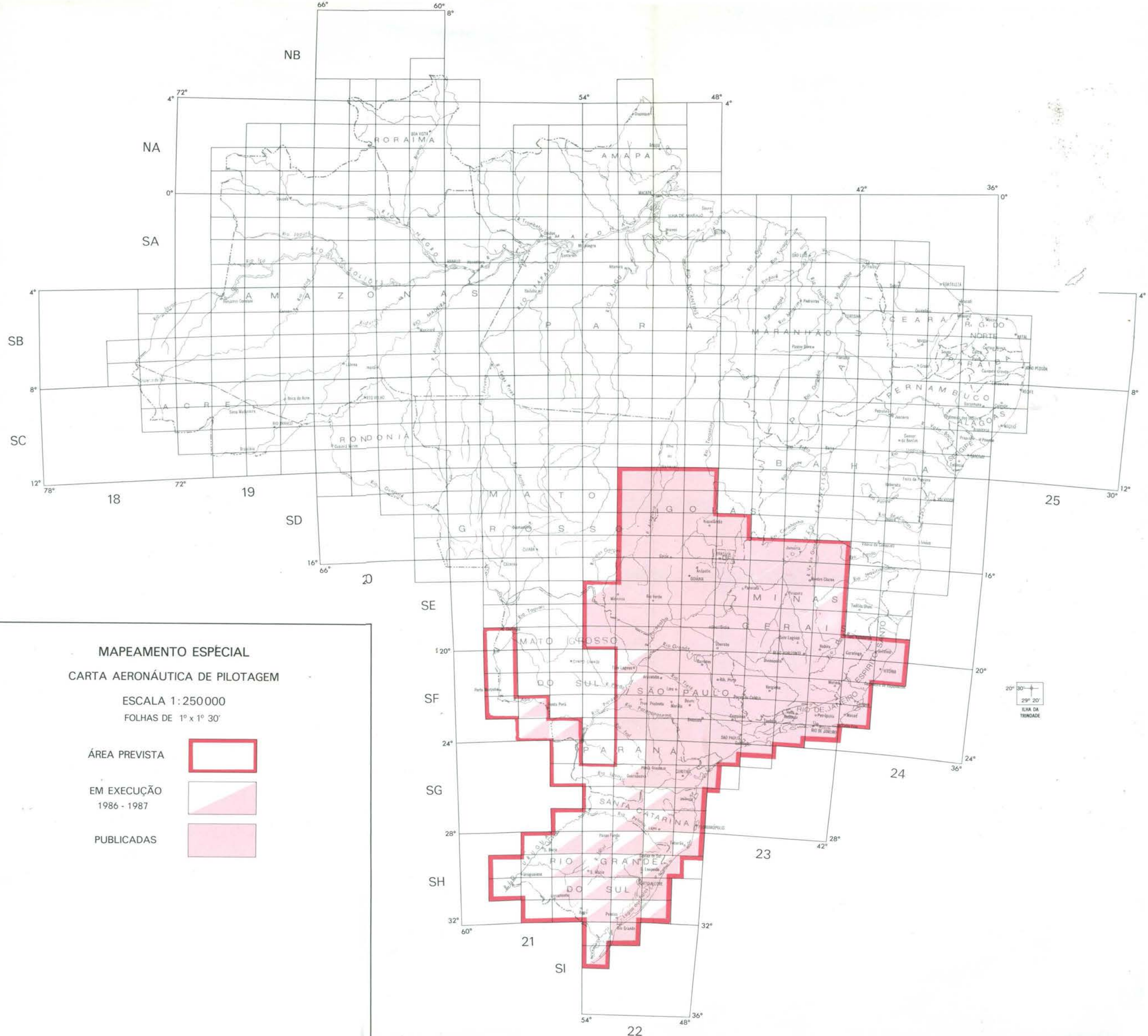
0 100 200 300 400 500 Km



MAPEAMENTO ESPECIAL
CARTA AERONÁUTICA MUNDIAL

ESCALA 1:1000000
FOLHAS DE 4° X 6°

Reedição Programada 1986 - 1987	
Publicadas	
Nº de código	3069
Ano da última edição	(78)



MAPEAMENTO ESPECIAL
CARTA AERONÁUTICA DE PILOTAGEM

ESCALA 1:250 000
 FOLHAS DE 1° x 1° 30'

- ÁREA PREVISTA 
- EM EXECUÇÃO 1986 - 1987 
- PUBLICADAS 



Para solicitar informações e obter dados técnicos sobre Geodésia e Cartografia, os usuários poderão dirigir-se à:

DIRETORIA DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA

Av. Brasil, 15.671 - Bloco III-B - Parada de Lucas

21241 - RIO DE JANEIRO, RJ

Telefones: (021) 391-1673 e 391-1420

**DISTRITO DE LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS NO CEARÁ
(DLG/CE)**

Av. Treze de Maio, 2881

60000-FORTALEZA, CE

Telefones: (085) 223-0774 e 223-5834

**DISTRITO DE LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS NO DISTRITO
FEDERAL (DLG/DF)**

Av. W3 - Sul, Quadra 509, Bloco "A", lojas 1 a 5

70360-BRASÍLIA, DF

Telefones: (061) 244-9432 e 244-8453

**DISTRITO DE LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS NO RIO DE JA
NEIRO (DLG/RJ)**

Rua Dr. Frões da Cruz, 42

24030-NITERÓI, RJ

Telefones: (021) 717-9769 e 717-8462

Todas as publicações do IBGE encontram-se à venda nos seguintes locais:

Av. Franklin Roosevelt, 146 - Loja "A" Castelo

20021 - RIO DE JANEIRO, RJ

Telefones: (021) 220-9147 e 297-3911 Ramal 67

Av. Brasil, 15.671 - Bloco III-B - Parada de Lucas

21241 - RIO DE JANEIRO, RJ

Telefones: (021) 391-7788 Ramais 20 ou 21 e

*Delegacias do IBGE, nas Capitais dos Estados e dos Territóri
os Federais.*

* * *