

República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Departamento de Recursos Minerais

**ESTUDO DOS NÍVEIS DE NECESSIDADE DE CALCÁRIO
NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, ALAGOAS
PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE**

Luiz Carlos de Souza Júnior

Superintendência Regional do Recife
2001

EQUIPE TÉCNICA

Geól. Adelson Alves Wanderley
Gerente de Recursos Minerais

Eng. de Minas Luiz Carlos de Souza Júnior
Chefe do Projeto

Geól. Ivo Figueirôa
**Gerente de Relações Institucionais
e Desenvolvimento**

Químico Luiz Bezerra de Oliveira
Consultor Técnico

Geól. Antonio José Barbosa
Supervisor

Geól. Paulo Roberto S. de Assunção
Coordenação de Digitalização

Geól. Claudio Scheid
Editoração Eletrônica

Dalvanise da R. S. Bezerril
Analista de Informações

Coordenação Editorial
Serviço de Edição Regional Luciano Tenório de Macêdo
Avenida Sul, 2291 - Afogados - Recife - PE

Impressão pela Superintendência Regional de Porto Alegre

Informe de Recursos Minerais, Série Insumos Minerais Para Agricultura, nº 05

Souza Júnior, Luiz Carlos de
Estudo dos níveis de necessidade de calcário nos estados de Pernambuco,
Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte. Recife: CPRM, 2001.
5p. il. (Informe de Recursos Minerais, Série Insumos Minerais Para Agricul-
tura, nº 05).

1. Economia Mineral. 2. Brasil. 3. Pernambuco. 4. Alagoas. 5. Paraíba.
6. Rio Grande do Norte. I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. II. Título.
III. Série.

CDD 338.2751

Apresentação

O Informe de Recursos Minerais objetiva sistematizar e divulgar os resultados das atividades técnicas da CPRM nos campos da geologia econômica, prospecção, pesquisa e economia mineral. Tais resultados são apresentados em diversos tipos de mapas, artigos bibliográficos, relatórios e estudos.

Em função dos temas abordados são distinguidas oito séries de publicações, abaixo relacionadas:

- 1) Série Metais do Grupo da Platina e Associados;
- 2) Série Mapas Temáticos do Ouro, escala 1:250.000;
- 3) Série Ouro - Informes Gerais;
- 4) Série Insumos Minerais para Agricultura;
- 5) Série Pedras Preciosas;
- 6) Série Economia Mineral;
- 7) Série Oportunidades Minerais - Exame Atualizado de Projetos;
- 8) Série Diversos.

A aquisição de exemplares deste Informe poderá ser efetuada diretamente na Superintendência Regional do Recife ou na Divisão de Documentação Técnica, no Rio de Janeiro.

1 - Introdução

A CPRM - Serviço Geológico do Brasil, vem desenvolvendo o Programa de Avaliação Geológico-Econômica de Insumos Minerais Para Agricultura - PIMA, através de suas Superintendências Regionais.

O Programa, de âmbito nacional tem como objetivo principal fomentar a demanda de insumos minerais para agricultura. Nesse sentido, está disponibilizando aos empresários dos setores mineral e agrícola, informações geológicas, de produção e da necessidade de consumo desses insumos, visando a otimização dos seus suprimentos e a expansão das ativi-

dades inerentes.

Complementarmente estão sendo realizados trabalhos, na forma de Informes, que visam oferecer um diagnóstico do mercado dos principais insumos minerais para uso na agricultura.

Neste contexto, o Estudo dos Níveis de Necessidade de Calcário Para Fins Agrícolas nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, com mapa na escala de 1:2.500.000, foi elaborado com este objetivo projetando a demanda potencial desse insumo mineral.

2 - Classificação e Especificação de Calcário para Uso Agrícola

Os corretivos de solos, de acordo com o Decreto nº 86955, de 18.02.82, do Ministério da Agricultura, são produtos que contêm substâncias capazes de corrigir uma ou mais características dos solos que sejam desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Os corretivos de acidez são produtos que promovem a modificação da acidez ou alcalinidade dos solos, sem lhes trazer nenhum efeito prejudicial, neutralizando a presença de excesso de H^+ livres. A correção da acidez dos solos é realizada pela aplicação de rocha calcária moída, também denominada de calcário agrícola ou pó calcário, e seus produtos derivados: calcário calcinado agrícola, cales virgens e hidratadas agrícolas, escórias e outros.

Além de atuar na correção dos solos ácidos, os calcários agrícolas são fontes de macronutrientes secundários, importantes no desenvolvimento das plantas, como o cálcio e o magnésio, que são absorvidos sob as formas de CaO (óxido de cálcio) e MgO (óxido de magnésio). De acordo com a Portaria nº 03, de 12.06.86, da Secretaria de Fiscalização Agropecuária, os calcários agrícolas são classificados de acordo com a concentração de MgO , sendo denominado calcário calcítico quando apresente teor menor que 5%, calcário magnesiano entre 5% a 12% e calcário dolomítico acima de 12% de MgO .

Em razão da composição química, os principais compostos presentes nos calcários, $CaCO_3$ e $MgCO_3$, têm diferentes capacidades de neutralização de ácidos. A capacidade de neutralização, chamada de Poder de Neutralização de Ácidos (PN), é

geralmente expressa em relação à do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) puro, que é tomada como 100% ou equivalente em carbonato de cálcio (Eq $CaCO_3$). No caso do pó calcário o PN deve ter o mínimo de 67% de Eq $CaCO_3$ e 38% da soma dos teores de $CaO + MgO$.

Na agricultura, os corretivos são utilizados sob a forma de pó, para aumentar a sua Reatividade (RE) e produzir melhor assimilação pelo solo. O tamanho das partículas é inversamente proporcional ao tempo de reação do produto com o meio ácido dos solos, ou seja, partículas menores apresentam maior reatividade (RE).

A fração retida na peneira ABNT-10 teria RE igual a 0. O material que passe na peneira ABNT-50 teria uma RE 100%. As normas para os corretivos de acidez exigem que 100% do produto passe pela peneira de 2 mm, (ABNT-10), com tolerância de 5%; 70% passe na peneira de 0,84 mm, (ABNT-20), e 50% em peneira com 0,3 mm de abertura, ABNT-50 (Portaria nº 03, 1986).

A classificação dos corretivos agrícolas quanto ao PRNT, Poder Relativo de Neutralização Total, é calculada a partir da expressão $PRNT(\%) = PN \times RE/100$. Este índice indica a fração do total de corretivo utilizado que efetivamente corrige a acidez do solo, num período variável de dois a três anos. A legislação brasileira adota quatro faixas de variação de PRNT para os calcários agrícolas, desde um PRNT de 45% até 90%. No comércio de calcário agrícola, entretanto, não são aceitos produtos com PRNTs menores que 67%.

3 - Mapa das Necessidades de Calcário Para Fins Agrícolas

O mapa, na escala de 1:2.500.000 (**Anexo I**), abrange os estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, totalizando uma área de 235.399 km², representando 2,75% do território nacional.

Os níveis de necessidade de calcários foram definidos em função das unidades de mapeamento e classes de solos, segundo critérios morfogenéticos e de fertilidade, em quatro níveis (C₀, C₁, C₂ e C₃). Com respeito à quantificação, foram adotados critérios a partir dos teores de alumínio e cálcio + magnésio trocáveis.

Os mapas de serviço foram feitos na escala de 1:1.000.000, por estado, e integrados na escala de 1:2.500.000, através de reduções e generalizações cartográficas, sendo em seguida digitalizados.

A metodologia, as quantificações das áreas de cada nível e a totalização da necessidade de calcário, por estado, permitem visualizar uma demanda potencial. As conclusões finais estão disponíveis na nota explicativa que acompanha o corpo do mapa. Também são apresentadas ilustrações gráficas das necessidades de calcário para cada estado.

4 - Considerações Finais

Os resultados obtidos permitem um melhor conhecimento do potencial dos solos quanto a necessidade de calcário em seus diversos grupos (c_0 , c_1 , c_2 e c_3). Mostram também uma demanda potencial que constitui subsídio para estudos de desenvolvimento no campo dos insumos minerais para agricultura, por estado e em toda a região nordeste oriental.

Por apresentar uma visão espacial dos níveis de necessidade de calcário, orienta futuras políticas desenvolvimentistas do setor agrícola, bem como, aliados a outros critérios, auxilia na seleção de áreas para estudos em escala de detalhe, visando o melhor equilíbrio entre a oferta e a demanda.

5 - Trabalhos Disponíveis

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Mapa de insumos minerais para agricultura e áreas potenciais nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte.** Programa de Avaliação Geológico-Econômica de Insumos Minerais Para Agricultura - PIMA. Recife. Escala 1:2.500.000. 2001. (Informe de Recursos Minerais - Série Insumos Minerais Para Agricultura, 04).

FRANCO, Bartolomeu de Albuquerque; SOUZA JÚNIOR, Luiz Carlos de. **Estudo do mercado de calcário para fins agrícolas no Estado de Pernambuco.** Recife: CPRM, 2000. 20p. il. (Informe de Recursos Minerais - Série Insumos Minerais Para Agricultura, 03).

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

CAPITAL

CIDADES

- de 5.000 a 20.000 hab.
- de 20.000 a 50.000 hab.
- de 50.000 a 200.000 hab.
- de 200.000 a 1.000.000 hab.

LEGENDA

- C₁ - Latossolo vermelho-amarelo eutrófico, podzólio vermelho-amarelo eutrófico, latossolo vermelho-amarelo equivalente eutrófico orto, podzólio vermelho-amarelo equivalente eutrófico abrupto, podzólio vermelho-amarelo equivalente eutrófico abrupto, terra roxa estruturada eutrófica, vertissolo, cambissolo latossólico, cambissolo eutrófico, regossolo, solos aluviais eutróficos.
- C₂ - Latossolo vermelho-amarelo eutrófico, podzólio vermelho-amarelo eutrófico, podzólio vermelho-amarelo com fragipan, podzólio vermelho-amarelo latossólico, podzólio vermelho-amarelo equivalente eutrófico orto, podzólio vermelho-amarelo equivalente eutrófico abrupto, podzólio vermelho-amarelo abrupto plântico, podzol hidromórfico, terra roxa estruturada distrofica, solos orgânicos, areias quartzosas, regossolo.
- C₃ - Latossolo vermelho-amarelo distrofico, latossolo vermelho-amarelo distrofico ceoso, latossolo vermelho-amarelo distrofico húmico, podzólio vermelho-amarelo latossólico, podzólio vermelho-amarelo abrupto plântico, podzólio vermelho-amarelo com fragipan, podzólio vermelho-amarelo a proeminente, terra roxa estruturada distrofica, solos gley indiscriminados, solos aluviais distroficos.
- C₄ - Latossolo amarelo distrofico.
- C₅ - Bruno não-cálcico, planossolo solódico, solonetz solodizado, solos litólicos, regossolo, areias quartzosas marinhas, solos indiscriminados tropicais, águas internas, áreas urbanas e outras.

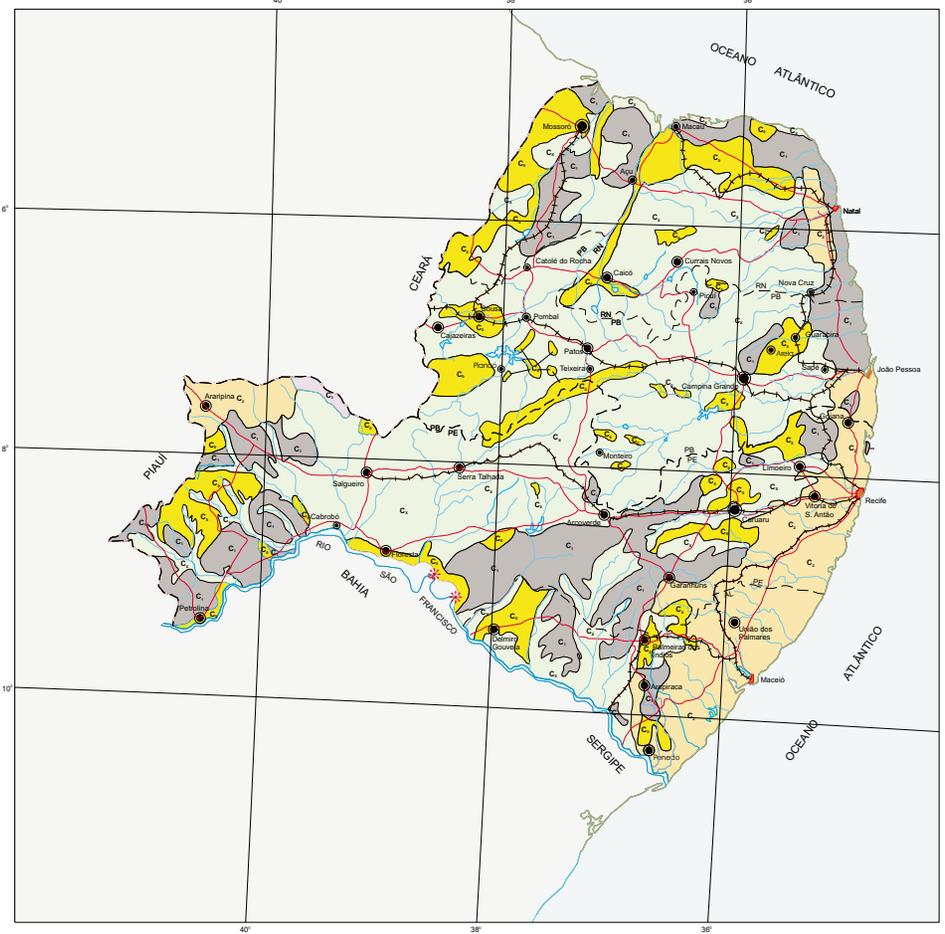
ESTRADA PAVIMENTADA

ESTRADA DE FERRO

CURSO D'ÁGUA PERMANENTE

LIMITE INTERESTADUAL

USINA HIDRELÉTRICA



NOTA EXPLICATIVA

INTRODUÇÃO

É de grande importância os estudos pedológicos, mesmo em nível de abstração elevada, na seleção de terras potencialmente capazes de responder a empreendimentos desenvolvimentistas. Para permitir uma maior produtividade das culturas, no sistema de manejo desenvolvível, há necessidade de se estimar ou reduzir os efeitos da acidez e as deficiências de cálcio e magnésio no solo, pelo uso de insumos, como o calcário agrícola. O trabalho representa uma primeira tentativa de interpretação de levantamentos pedológicos realizados pelo MAREMBRAPASUDENE, integrando-se aos estudos geológicos e hidrogeológicos produzidos pela CPRM-SUREG-Recife, com o objetivo de levantar informações que permitam a otimização da oferta de insumos minerais para a agricultura, através do Projeto PIMA.

METODOLOGIA

Os níveis de necessidade de calcário foram estabelecidos em função das unidades de mapeamento e classes de solos, segundo o critério morfogenético, levando-se em consideração as condições de fertilidade dos horizontes superficiais (0-20cm) em 4 níveis (C₁, C₂, C₃, C₄), conforme metodologia adotada por Oliveira et al. (1989).

A separação dos níveis foi feita considerando a classe de solo quando pertencente a uma mesma unidade de mapeamento e pelo primeiro componente quando numa associação de solos.

A quantificação da necessidade de calcário, foi feita com base nas áreas de cada unidade de mapeamento. Essas áreas foram definidas segundo os tores de alumínio e de cálcio+magnésio produzidos de acordo com a metodologia adotada pela EMBRAPA (1979), IPA (1988), e as recomendações de calagem, em toneladas por hectare, sendo utilizada a maior dose encontrada, adotando-se as seguintes expressões:

Alumínio trocável em cmol/kg x 2 = t/ha de calcário, e ou
Ca+Mg trocáveis em cmol/kg x 2

O fator 2 considerado nas equações, refere-se ao nível crítico para o alumínio ou cálcio+magnésio no solo para uma profundidade de 0-20 cm, aplicado de um modo geral para culturas não irrigadas. Neste caso, dependendo da cultura esse número pode variar de 2 a 5.

Tabela 1 - Níveis de alumínio trocável e de cálcio + magnésio e fator de recomendação de calcário

Níveis	Alumínio cmol/kg	Ca+Mg cmol/kg	Fator N.C. médio
C ₁	<0,3	>2	1
C ₂	<0,3	<2	1
C ₃	0,3-1,5	>5	2
C ₄	>1,5	>5	4

Nota:
O nível C₁ indica as áreas de solos que não necessitam de calcário; e C₂ uma baixa necessidade de calcário, até 1 t/ha e C₃ uma necessidade média de calcário, entre 1 e 3 t/ha e C₄ uma alta necessidade de calcário, maior que 3 t/ha.

Tabela 2 - Níveis de necessidade total de calcário para os solos dos Estados de PE,AL,PB e RN

Níveis	Área 1000 ha	%	Necessidade de calcário	
			total 1000 t	média t/ha
C ₁	2.532,6	10,8	-	-
C ₂	4.447,5	18,9	4.447,5	-
C ₃	3.021,3	12,8	6.042,6	-
C ₄	37,4	0,2	149,6	-
C ₅	13.501,1	57,3	-	-
Total	23.530,9	100,0	10.639,7	1,42
C ₂ +C ₃ +C ₄	7.606,2	31,9	10.639,7	1,42

Nota:
O nível C₁ indica as áreas excluídas, ocupadas por classes de solo consideradas de baixo potencial para exploração agrícola, com e sem irrigação, e que não necessitam de calcário, na sua quase totalidade, compreendendo também afloramento de rochas, áreas quartzosas marinhas, solos de mangues, águas interiores, incluindo 5% da área total referente a infraestrutura (estradas, ruas, construções rurais e urbanas).

Tabela 3 - Valores médios da necessidade de calcário em relação a área estudada e para os solos de PE,AL,PB e RN

Estados	Área 1000 ha	%	Necessidade de calcário	
			total (t) 1000 t	média t/ha
Pernambuco,	4.017,0	53,5	5.542,1	1,38
Alagoas	1.567,1	20,9	2.741,7	1,75
Paraíba	681,7	8,1	912,3	1,34
Rio G. do Norte	1.240,4	16,5	1.443,6	1,16
Total	7.506,2	100,0	10.639,7	1,42

(1) Soma dos níveis C₂, C₃ e C₄.

COMENTÁRIOS

Os dados da Tabela 2 indicam que a área total estudada, possui 23.530 milhões de hectares, equivalentes a 2,75% do território nacional, e que em apenas 31,9%, ou seja 7.506 milhões de hectares, há necessidade de aplicação de calcário, representada pelos níveis C₂, C₃ e C₄, numa quantidade total potencial de 10.64 milhões de toneladas.

Para os 27,3% do nível C₂, está constituído por solos que se enquadram na classe C₂, na sua quase totalidade localizados na região semi-árida.

As maiores demandas de calcário ocorreram nos estados de Pernambuco, seguida por Alagoas e Rio Grande do Norte, sendo menor para a Paraíba, fato este relacionado com a distribuição das classes de solos em função das diferentes zonas fisiográficas.

O valor médio da necessidade de calcário, considerado somente as áreas que demandam esse corretivo, foi de 1,42 t/ha, com variação entre 1,16 a 1,75 t/ha, sendo o menor para o Estado da Paraíba e o maior para Alagoas, e em relação a área total, de 0,42 t/ha.

CONCLUSÕES

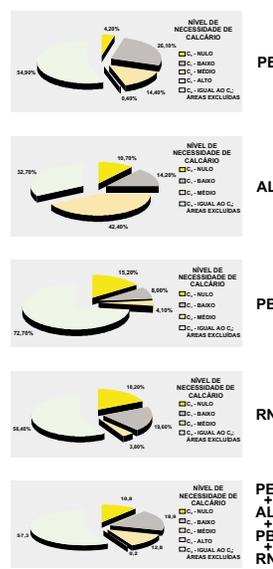
Os resultados permitem um melhor conhecimento do potencial dos solos quanto a necessidade de calcário e uma avaliação quantitativa estimada, desse insumo, por grupos de solos, com vista a um aumento da produtividade e também, uma visualização espacial das áreas ocupadas pelos mesmos.

A quantificação da necessidade de calcário, da forma apresentada no mapa síntese, é um dado essencial para projetos de desenvolvimento, uma vez que ela se refere a solos que possuem características potenciais para exploração agrícola, mas que apresentam problemas de baixa fertilidade (representada pela sua acidez nativa e baixos teores de cálcio+magnésio), parâmetros estes utilizados no cálculo das quantidades necessárias de calcário para correção dos solos.

A exploração agrícola abrangendo as áreas dos quatro estados, não significa o cultivo de toda a sua superfície, mas o aproveitamento das áreas(islas) adequadas para esse fim e não deve ser vista de forma isolada, mas dentro de um contexto regional nacional.

Os dados obtidos permitem subsídios para a integração dos estudos em desenvolvimento pela CPRM, no campo de recursos minerais para a agricultura, de modo a fornecer informações que possam recomendar a exploração desse insumo em relação a demanda, por conta da necessidade do setor agrícola.

Distribuição percentual dos níveis de necessidade de calcário para os solos dos estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte



Fontes Bibliográficas:

IBGE - Base Planimétrica do Brasil - escala 1:2.500.000

QUATRO RODAS DO BRASIL - Base Cartográfica 1982, escala 1:650.000

EMBRAPA - Mapa de solos do levantamento exploratório - reconhecimento dos solos do Estado de Pernambuco, 1973, escala 1:1.000.000

EMBRAPA - Mapa de solos do levantamento exploratório - reconhecimento dos solos do Estado de Alagoas, 1973, escala 1:1.000.000

EMBRAPA - Mapa de solos do levantamento exploratório - reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba, 1972, escala 1:1.000.000

EMBRAPA - Mapa de solos do levantamento exploratório - reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Norte, 1971, escala 1:1.000.000

EMBRAPA - Condições fito-edafoclimáticas do nordeste, estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, escala 1:1.000.000

EMBRAPA - Manual de métodos de análises de solos, Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1979.

CANALCANT, F. J. de A. - Recomendações de adubação para os solos do Estado de Pernambuco: 2ª aproximação. Recife: SPA, 1989.

OLIVEIRA, L. B. de SILVA, F. B. R. e ALMEIDA, J. C.; PARANHÉ, A. R. de B. V.; FEITOSA de SA, R. LESSA, A. S. V. - Níveis de necessidade de calcário para solos de área de influência da SUBENE. In: Condições fito - edáficas - climáticas do Nordeste. Recife: EMBRAPA/SALCS/CPISA, 1990. Parte III.

Base planimétrica obtida a partir de adaptação e georeferenciamento da base do IBGE (escala 1:2.500.000) (1973), realizada pela DICEOP, Concepção Programática e Supervisão: geólogo Mário Farias. Coordenação Nacional: geólogo José Luiz Gonçalves Azeite. Gerente de Geologia e Recursos Minerais: geólogo Adelson Alves Wanderley Supervisão Técnica: geólogo Antônio José Barbosa. Execução: químico Luiz Bezerra de Oliveira (sonarador técnico) e colaborador: engenheiro de minas Luiz Carlos de Souza Junior (Chefe do Projeto). Digitalização: Francisco de Assis Batista de Moraes e Luiz Claudio Ferraz. Legenda: Flávio Renato A. de A. Escoré. Coordenação de Digitalização: geólogo Paulo Roberto Assunção.

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO GEOLÓGICO-ECONÔMICA DE INSUMOS MINERAIS PARA AGRICULTURA - PIMA

MAPA DAS NECESSIDADES DE CALCÁRIO PARA FINS AGRÍCOLAS NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, ALAGOAS, PARAÍBA E RIO GRANDE DO NORTE



2001

