



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - ADMINISTRAÇÃO E
POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS**

JOHÉLINO MAGALHÃES DO NASCIMENTO

A INDÚSTRIA MINERAL DE SERGIPE

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências, Área de Concentração Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. CELSO PINTO FERRAZ – DARM/IG/UNICAMP

**Campinas – São Paulo
Dezembro - 1997**

N17i

33140/BC



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - ADMINISTRAÇÃO E

POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

JOHÉLINO MAGALHÃES DO NASCIMENTO

A INDÚSTRIA MINERAL DE SERGIPE

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências, Área de Concentração Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. CELSO PINTO FERRAZ

Campinas – São Paulo
Dezembro - 1997

Este exemplar corresponde
redação final da dissertação
por Johélino Magalhães do Nascimento
e aprovada pelo Prof. Dr. Celso Pinto Ferraz
em 15/12/97.

Celso Pinto Ferraz
ORIENTADOR

CHAMADA: Unicamp
171
 Ex. 33140
 ABO BC/ 395/98
 JC. 395/98
 C ☐ D ☒
 CO R\$ 11,00
 A 26103/98
 CPD

CM-00107141-4

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA I.G. – UNICAMP

Nascimento, Johélino Magalhães do

N171^{xi} A indústria extrativa mineral de Sergipe / Johélino Magalhães
do Nascimento .- Campinas, SP: [s.n.], 1997.

Orientador: Celso Pinto Ferraz

Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências.

1. Indústria Mineral – Sergipe 2. Minerais – Extração
- Brasil, Sergipe. 3. Beneficiamento de Minerais.

I. Ferraz, Celso Pinto II. Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ADMINISTRAÇÃO
E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

AUTOR: JOHÉLINO MAGALHÃES DO NASCIMENTO

TÍTULO: A INDÚSTRIA MINERAL DE SERGIPE

ORIENTADOR: Prof. Dr. CELSO PINTO FERRAZ

Aprovada em: 15 / 12 / 97

PRESIDENTE: Prof. Dr. CELSO PINTO FERRAZ

EXAMINADORES:

Prof. Dr. CELSO PINTO FERRAZ - Orientador

Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO MILANI MARTINS

Prof. Dr. SAULO BISPO DOS REIS

Campinas(SP), 15 de dezembro de 1997.

À minha esposa, Marta Maria e aos
meus filhos, Isaac e Juliana, pela
compreensão e estímulo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de energia e criador de todas as coisas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Celso Pinto Ferraz.

Aos professores do IG/DARM: Prof. Dr. Iran Ferreira Machado, Prof. Dr. Saul B. Suslik, Prof. Dr. Luiz Augusto M. Martins, Prof. Hildebrando Hermamm, Profa. Rachel Cavalcanti.

À secretária do IG/DARM, Sra. Cristina Veglia, e demais funcionários do IG/UNICAMP.

Ao amigo Prof. Dr. Saulo Bispo dos Reis.

Ao Prof. Dr. João Lamark Argolo.

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela colaboração.

Aos colegas de curso, em especial a Mário Castro e Thales Campos, inseparáveis amigos.

À Diretoria da CODISE e aos seus funcionários, meus colegas.

Aos colegas da DRM/CODISE e ao seu Diretor, Dr. Décio Garcez.

Aos colegas da COIF/CODISE, em especial ao coordenador, Francisco Reis.

À minha mãe e aos meus familiares, em especial, ao meu sobrinho Flávio Sena.

Ao amigo e colega Carlos Gomes, pela grande colaboração.

Finalmente, a todos que direta e indiretamente colaboraram com a realização desse trabalho.

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
SUMÁRIO	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE SIGLAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
I - INTRODUÇÃO	1
II - CARACTERIZAÇÃO GEOECONÔMICA	4
II.1 - Aspectos Fisiográficos	5
II.1.1 - Localização Extensão e Limites Territoriais	5
II.1.2 - Clima, Solo e Vegetação	7
II.1.3 - Bacias Hidrográficas e Potencial Hidrelétrico	10
II.1.4 - Aspectos Geomorfológicos	12
II.2 - Aspectos Sócio-Econômicos	14
II.2.1 - Antecedentes Históricos	14
II.2.2 - Evolução Demográfica	15
II.2.3 - Agricultura	17
II.2.4 - Indústria e Comércio	19
II.2.5 - Transporte, Comunicações e Energia	21
III - O POTENCIAL MINERAL SERGIPANO	25
III.1 - Aspectos Geológicos	26
III.1.1 - Conhecimentos Geológicos	26
III.1.2 - Condicionantes Geológicos	27
III.2 - Ocorrências Minerais	28
III.2.1 - Considerações Iniciais	28
III.2.2 - Principais Ocorrências Minerais	32
III.2.2.1 - Agregados (Areia, Brita e Saibro)	32
III.2.2.2 - Água Subterrânea	33
III.2.2.3 - Argila	35
III.2.2.4 - Calcário	39
III.2.2.5 - Enxofre	41
III.2.2.6 - Fosfato	43
III.2.2.7 - Hidrocarbonetos (Petróleo e Gás Natural)	44

III.2.2.8 - Metálicos (Óxidos e Sulfetos)	47
III.2.2.9 - Rochas Ornamentais	50
III.2.2.10 - Sais (Magnésio, Potássio e Sódio)	52
III.2.2.11 - Turfa	54
IV - PERFIL DA INDÚSTRIA MINERAL SERGIPANA	58
IV.1 - Influência da Atividade Mineral na Mudança do Perfil Estrutural do Setor Industrial Sergipano	59
IV.2 - Estrutura do Setor Mineral	62
IV.2.1 - Os Órgãos Públicos (Federais, Estadual e Independentes)	62
IV.2.4 - Atividade Mineral Privada	65
IV.3 - A Indústria de Beneficiamento e Transformação de Sergipe	67
IV.3.1 - A Indústria de Águas Minerais	67
IV.3.2 - A Indústria de Agregados Minerais	69
IV.3.3 - A Indústria do Calcário	71
IV.3.3.1 - A Produção de Cimento	71
IV.3.3.2 - A Fabricação de Cal	72
IV.3.3.3 - A Moagem de Calcário	75
IV.3.3.4 - Corretivo de Solos	75
IV.3.5 - A Indústria de Cerâmica	77
IV.3.5.1 - Pisos e Revestimentos	77
IV.3.5.2 - Cerâmica Estrutural	78
IV.3.5.3 - O Artesanato Cerâmico	79
IV.3.6 - A Indústria de Fertilizantes	80
IV.3.6.1 - Fertilizantes Nitrogenados	80
IV.3.6.2 - Fertilizante Potássico	82
IV.3.7 - A Produção de Derivados de Petróleo	85
IV.3.8 - O Beneficiamento de Rochas Para Fins Ornamentais	87
IV.4 - Política de Incentivos à Mineração em Sergipe	88
IV.5 - A Atividade Mineral e o Futuro da Economia Sergipana	91
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98

LISTA DE FIGURAS

II.1 - Mapa de Situação	5
II.2 - SERGIPE - Mapa de Divisão Política	7
II.3 - SERGIPE - Esquema da Gênese do Clima Regional	8
II.4 - SERGIPE - Bacias Hidrográficas	11
II.5 - SERGIPE - Regiões Altimétricas	13
II.6 - SERGIPE - Composição da População Residente(1991)	16
II.7 - SERGIPE - Variação do PIB do Setor Agropecuário	18
II.8 - SERGIPE - Estabelecimentos Comerciais	21
II.9 - SERGIPE - Infraestrutura Básica	22
III.1 - SERGIPE - Mapa Geológico	29
III.2 - SERGIPE - Principais Ocorrências Minerais	31
IV.1 - SERGIPE - Participação Relativa dos Setores Econômicos no PIB Estadual (%)	60
IV.2 - SERGIPE - Evolução do Setor Industrial	61
IV.3 - SERGIPE - Títulos Minerários	66
IV.4 - Produção Anual de Água Mineral	69
IV.5 - Lavra Informal de Areia nas Imediações de Aracaju	70
IV.6 - SERGIPE - Produção/Consumo de Cimento Portland (10 ³ t)	72
IV.7 - SERGIPE - Produção Anual de Cal(Em 10 ³ t)	73
IV.8 - Produção Artesanal de Cal	74
IV.9 - INORCAL - Produção de calcário Moído(t)	77
IV.10 - SERGIPE - Produção de Amônia, Uréia e Gás Carbônico (t)	82
IV.11 - Vista Aérea Complexo Mineiro/Industrial Taquari Vassouras	84
IV.12 - SERGIPE - Produção Anual de Petróleo (Em 1000m ³)	86
IV.13 - SERGIPE - Produção Anual de Gás Natural(Em 10 ³ m ³)	86
IV.14 - Pólo Cloroquímico de Sergipe-Matriz Básica	92

LISTA DE TABELAS

II.1 - SERGIPE - Aproveitamento Hidráulico	12
II.2 - SERGIPE - Estabelecimentos Industriais e Mão-de-Obra Ocupada/1992	20
II.3 - Telefonia Em Sergipe/Dados de 91/96	23
II.4 - Sergipe - Consumo de Energia Por Classe (Em MWh)	24
III.1 - SERGIPE - Cidades Abastecidas a Partir da Captação de Água Subterrânea	35
III.2 - SERGIPE - Pontos de Ocorrências de argilas Cadastrados (Por Município)	38
III.3 - Sergipe - Reservas de Sais Solúveis	54
III.4 - Turfeiras da Faixa Costeira Aracaju/Neópolis (Aspectos Importantes)	56
IV.1 - Investimento das Unidades Industriais (Em US\$1.000)	93

LISTA DE QUADROS

II.1 - SERGIPE - Mesorregiões/Microrregiões	6
II.2 - SERGIPE - Evolução Demográfica	16
II.3 - SERGIPE - Dez Maiores Municípios	17
III.1 - Usos da turfa	55
IV.1 - Água Mineral Composição e Características	68
IV.2 - FAFEN(SE) - Capacidade Instalada	81
IV.3 - Brasil - Principais Estatísticas Sobre o Potássio	83

LISTA DE SIGLAS

ABRACAL - Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola
ABPC - Associação Brasileira dos Produtores de Cal
ABCP - Associação dos Produtores de Cimento Portland
BNB - Banco do Nordeste do Brasil
ADEMA - Administração Estadual do Meio Ambiente
CIMESA - Cimento Sergipe S/A
CERSESA - Cerâmica Sergipe S/A
CENELIT - Cerâmica Nordeste Ltda
CHESF - Companhia Hidro Elétrica de São Francisco
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CVRD - Companhia Vale do Rio Doce
CODISE - Companhia de Desenvolvimento Industrial e de recursos
Minerais de Sergipe
CONAMA - Conselho Nacional do Meio ambiente
CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DER(SE) - Departamento de Estradas e Rodagens de Sergipe
DMME - Delegacia Regional do Ministério de Minas e Energia
DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATEL - Empresa brasileira de Telecomunicações
ENERGIPE. Empresa Energética de Sergipe S/A
ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S/A
FAFEN(SE) - Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados
FINOR - Fundo de Investimento no Nordeste
FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
FLAMA - Fábrica de Laminado de Mármore
IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos
Naturais Renováveis
ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INMETRO - Instituto Brasileiro de Metrologia
INORCAL - Indústria Nordeste de Calcário Ltda.
ITPS - Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Sergipe
MVC - Cloreto de Vinila

PCC - Carboneto de Cálcio Precipitado
PE - Polietileno
PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S/A
PETROMISA - Petrobrás Mineração S/A
PEVAL - Pedreiras Valéria S/A
pH - Potencial Hidrogeniônico
PP - Polipropileno
PRNT - Poder Relativo de Neutralização Total
SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Sergipe
SEIC - Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Turismo
SEMISA - Sergipe Minerais S/A
SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
SAMARSA - Cerâmica santa Márcia S/A
SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento
SICOM - Sistema Código de Mineração/DNPM
SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TELEBRAS - Telecomunicações Brasileiras S/A
TELERGIPE - Telecomunicações de Sergipe S/A
UPGN - Unidade de Processamento de Gás Natural



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - ADMINISTRAÇÃO E
POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

A INDÚSTRIA MINERAL DE SERGIPE

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Johélino Magalhães do Nascimento

O presente trabalho representa um resumo dos dados relativos à exploração, extração, beneficiamento e transformação de substâncias minerais do Estado de Sergipe, tema aqui tratado conceitualmente como constituindo a indústria mineral de Sergipe.

Com uma extensão aproximada de 21,9 mil quilômetros quadrados, o que representa apenas cerca de 1,42% da área da região nordeste e 0,26% do território brasileiro, Sergipe é a menor unidade federativa do país. Sua geologia pode ser representada pelas duas unidades estruturais: a Bacia Sedimentar e o Complexo Cristalino. A sua economia representa uma composição relativa de 50,93% para o setor terciário, 45,03% para o setor secundário e o setor primário participa com apenas 4,04%.

A partir do final da década de 60, com o surgimento da indústria mineral, o Estado passa a ter a sua economia quase que ancorada na exploração de recursos oriundos de seu subsolo. Dentre as substâncias minerais produzidas, destacam-se o calcário (uma das suas mais abundantes riquezas), hidrocarbonetos (petróleo e gás natural), argilas e sais solúveis (de sódio, cloro e potássio). Essas matérias-primas abastecem indústrias produtoras de fertilizantes potássicos e nitrogenados, de gás carbônico, corretivo de solos agrícolas, cimento, cal e derivados de carbonato de cálcio (calcário moído).

A expansão dessa indústria mineral é colocada atualmente como uma das poucas alternativas para que a economia possa continuar crescendo. Essa expansão está concebida na forma de um pólo integrado de indústrias, denominado Pólo Cloroquímico de Sergipe, que tem como base a realização integral das potencialidades minerais existentes no Estado.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - ADMINISTRAÇÃO E
POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

SERGIPE'S MINERAL INDUSTRY

ABSTRACT

MASTER OF SCIENCE DISSERTATION

Johélino Magalhães do Nascimento

This dissertation analyses the exploration, extraction, processing, and transportation of minerals in the state of Sergipe. Such topic is treated herein conceptually as encompassing the mineral industry of Sergipe.

Extending over 21,994 square km, that is only 1.42% of the Northeastern region, and 0.26% of the Brazilian territory, Sergipe is the smallest federative unit of the country. Geographically, it is located between the States of Alagoas to the north, Bahia to the south and west, and the Atlantic Ocean to the east. Its population of about 1.5 million people is distributed over 75 municipalities. Its geological setting presents two structural units: the Sedimentary Basin and the Crystalline Complex. Its economy is composed of 50.93% originating from the tertiary sector, 45.03% from the secondary sector and only 4.04% from the primary sector.

By the 60's, with the upsurge of the mining industry, Sergipe started to base part of its economy on the exploitation of its mineral resources. Among the minerals produced should be pointed out: limestone (one of its richest deposits), oil and natural gas, clays and dissolved salts (sodium and potash chloride). These raw materials supply fertilizer plants for the production of potash and nitrogen fertilizers, carbon gas, soil additives for agriculture, cement, lime and calcium carbonate products.

At present, the expansion of the mining industry in Sergipe is considered one of the few alternatives for sustaining the economy growth as a whole. This expansion is being met as an implementation of the Chlorochemical District of Sergipe, with the purpose of completely integrating the whole mineral potential existing in the state.

I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui um apanhado dos dados sobre as atividades de extração, beneficiamento e transformação de substâncias minerais no estado de Sergipe. O tema central desse documento refere-se, portanto, a um estado da região Nordeste do Brasil e em particular, à sua indústria extrativa mineral. Ele está dividido estruturalmente em quatro partes, envolvendo assuntos que vão desde os aspectos econômicos, históricos, fisiográficos, até abordar o tema central: a atividade mineral em Sergipe.

Na primeira parte, são abordados os aspectos relativos à delimitação da área objeto do trabalho, o estado de Sergipe, considerando a sua situação geográfica, sua caracterização fisiográfica e sócio-econômica, abordando, neste aspecto, desde os antecedentes históricos e fatos importantes que determinaram sua ocupação, até a estrutura atual do sistema produtivo.

A segunda parte é ocupada com a discussão sobre o potencial mineral sergipano. Essa expressão é aqui utilizada com o mesmo sentido com que é tratada no documento "Levantamento das Potencialidade Minerais dos Municípios" (MINEROPAR, 1990), e também no "Plano Diretor de Mineração Para a Região Metropolitana de Salvador" (DNPM, 1992), e que significa, em termos gerais, todo o acervo mineral existente em território sergipano, que já esteja sendo objeto de trabalhos de exploração ou apenas constituindo reserva, ou mesmo recurso. São arroladas, dessa forma, as ocorrências minerais que ainda carecem de investimentos em estudos suplementares para se tornarem, na prática, recursos disponíveis.

O Perfil da Indústria Mineral Sergipana é o tema da terceira parte. Nela é dado um destaque especial às atividades de extração, beneficiamento e transformação dos bens minerais produzidos em Sergipe. A indústria mineral é tratada aqui de uma forma apenas descritiva. Esse fato decorre da ausência de disponibilidade de dados estatísticos relativos às atividades mencionadas, que possibilitassem se chegar a um valor representativo da produção mineral sergipana. Não obstante, procura-se mostrar a importância desse segmento industrial no contexto da economia estadual, levando em conta os seus mais

variados aspectos: a lavra, o beneficiamento, a transformação industrial das substâncias minerais extraídas do subsolo sergipano, assim como o seu produto final e a destinação que é dada ao mesmo. São abordados, também, o impacto provocado pelo desenvolvimento da indústria extrativa mineral sobre a atividade industrial e sobre a economia sergipana, a política de incentivos para empreendimentos destinados a produção ou utilização de matérias-primas de origem mineral, assim como, os planos e projetos, de caráter privado e público, em atividade ou ainda em fase de implantação, que contemplam a realização do potencial mineral de Sergipe.

Na quarta parte são realizadas algumas considerações a respeito do desempenho da indústria mineral, levando em conta a sua estrutura e analisando fatores que possibilitarão a retomada do seu processo de crescimento.

Até os anos 70, Sergipe teve sua economia sustentada num frágil sistema de produção agropecuário, com renda "per capita" baixa em relação à média apresentada pelos estados nordestinos. O desempenho da economia sergipana, a partir da década de 70, sofreu uma profunda modificação no seu perfil estrutural. Alavancada pela expansão industrial, em especial pelo rápido crescimento da Indústria Extrativa Mineral, a economia passa a apresentar taxas anuais de crescimento superiores às taxas de crescimento da população, com reflexos imediatos sobre a renda "per capita", que logo chega a suplantiar as taxas apresentadas pela Bahia e Pernambuco, ambas, economias tradicionais em termos de liderança regional, no que tange ao aspecto crescimento econômico.

As frações regionais do capital, de acordo com sua capacidade de acumulação, foram beneficiadas pelo crescimento da renda e pelo processo de urbanização, puxados pelo crescimento do setor secundário, que por seu turno teve como elemento dinâmico o segmento da Indústria Extrativa Mineral. Vários espaços foram abertos nos diversos setores da economia, sobretudo no setor terciário, na construção civil e até mesmo na indústria de transformação.

Observa-se, entretanto, que o desempenho da economia sergipana guarda uma estreita vinculação com a evolução da

indústria extrativa mineral, a qual por sua vez encontra-se alicerçada em projetos desenvolvidos por entidades ligadas ao governo federal (empresas estatais), estando assim, diretamente dependente de suas decisões. É um desempenho bastante diferente daquele apresentado pela maioria dos estados nordestinos, que se desenvolveram a partir da criação dos incentivos fiscais para investimentos na região, no início da década de 1960. Nesses estados, os recursos oriundos dos incentivos fiscais foram aplicados basicamente na ampliação do setor secundário, sobretudo na implantação de empreendimentos de capital privado, nacional e internacional.

Sergipe, é fato reconhecido por todos os meios técnico e político estaduais, não recebeu um número significativo de projetos industriais incentivados. Assim, seu desenvolvimento decorreu sobretudo de grandes projetos implantados na área da Indústria Extrativa Mineral, através da instalação de empresas estatais. Esse raciocínio encontra respaldo no fato de que os demais segmentos industriais não chegam a apresentar qualquer expressão, quando comparados com seus similares em nível regional.

Para mudar o perfil até agora dominante, que caracteriza-se por uma economia muito dependente das decisões de investimentos de empresas estatais, e por isso vulnerável, Sergipe conta com um vasto leque de oportunidades industriais, que se apresentam dentro do setor mineral. Essas oportunidades decorrem da possibilidade da realização integral dos vastos recursos minerais existente em seu território, principalmente os depósitos minerais localizados na sua bacia sedimentar. São jazidas de substâncias minerais industriais, fertilizantes, cloreto de sódio, calcário, carnalita, silvinita e taquidrita (fontes naturais de potássio e magnésio, subsidiariamente de bromo), que aliadas à existência de petróleo e gás natural, dão como resultado uma gama de opções hoje sistematizadas na forma do Polo Cloroquímico de Sergipe, uma proposta já estudada e lançada pelo governo estadual, que se integralizada, alavancará a economia local para posição destacável no cenário não somente regional, mas nacional.

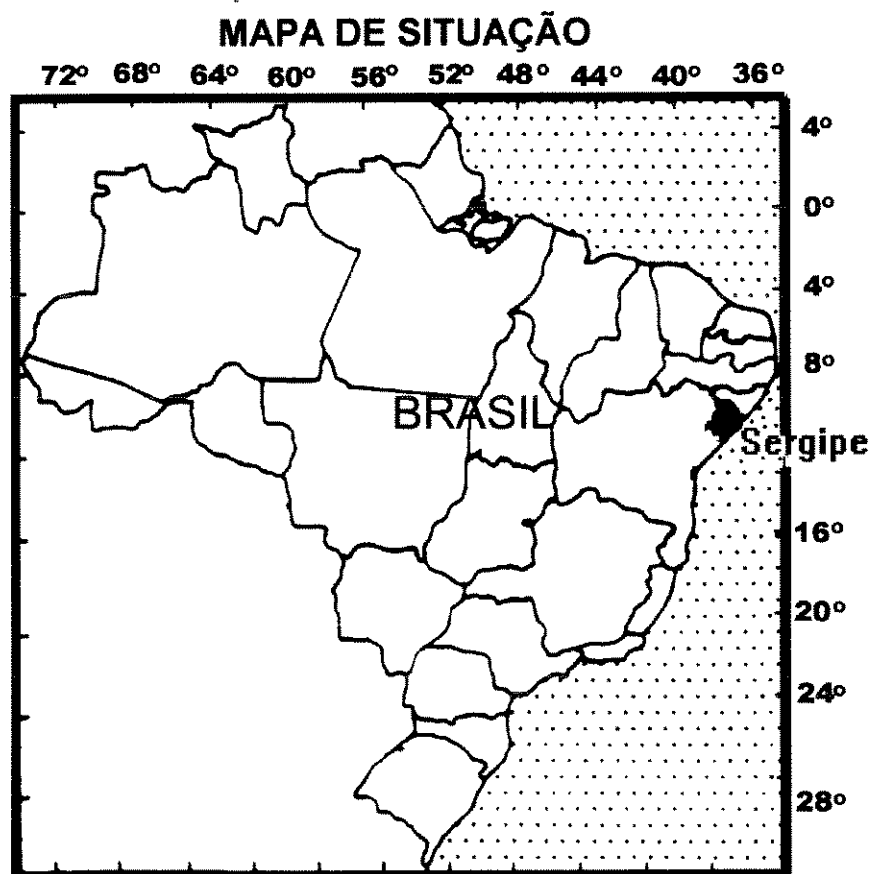
II - CARACTERIZAÇÃO GEOECONÔMICA

II.1 - Aspectos Fisiográficos

II.1.1 - Localização, Extensão e Limites Territoriais

O Estado de Sergipe está localizado na parte ocidental da Região Nordeste do Brasil, na faixa litorânea que fica entre os Estados da Bahia e Alagoas, situado aproximadamente entre os paralelos $9^{\circ}31'54''$ e $11^{\circ}34'12''$ de latitude sul e os meridianos $36^{\circ}24'27''$ e $38^{\circ}11'20''$ de longitude oeste de Greenwich (Figura II.1). Na direção norte-sul tem um distância angular de $20^{\circ}02'18''$ e linear de 226km, na direção leste-oeste a distância angular é de $10^{\circ}46'53''$ e linear de 195 km. Sua área mede 21.094 km², o que representa 0,26% do território brasileiro e 1,42% da superfície abrangida pela região nordeste, constituindo a menor unidade da Federação.

Figura II.1



FONTE: Adaptado de DER(SE)/1994

Sua superfície está dividida em 75 municípios, sendo Poço Redondo o mais extenso (1.119km²) e General Maynard o menor em extensão territorial (19km²). Esse conjunto de municípios está subdividido em 3 mesorregiões e 13 microrregiões (Quadro II.1 e Figura II.2), de acordo com as características e similaridades fisiográficas, econômicas, políticas e administrativas.

Quadro II.1

SERGIPE - Mesorregiões/Microrregiões

MESORREGIÃO	MICRORREGIÃO	MUNICÍPIOS
SERTÃO SERGIPANO	I - SERTÃO DO SÃO FRANCISCO	Canindé do São Francisco, Feira Nova, Gararu, Gracho Cardoso, Itabi, Monte Alegre de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, Poço Redondo e Porto da Folha.
	II - CARIRA	Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora Aparecida, Pedra Mole, Pinhão e Ribeirópolis
AGRESTE SERGIPANO	III - NOSSA SENHORA DAS DORES	Aquidabã, Cumbe, Malhada dos Bois, Muribeca, Nossa Senhora das Dores e São Miguel do Aleixo.
	IV - AGRESTE DE ITABAIANA	Areia Branca, Campo do Brito, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita e São Domingos.
	V - TOBIAS BARRETO	Poço Verde, Simão Dias e Tobias Barreto.
	VI - AGRESTE DE LAGARTO	Lagarto e Riachão do Dantas
LESTE SERGIPANO	VII - PROPRIÁ	Amparo do São Francisco, Brejo Grande, Canhoba, Cedro de São João, Ilha das Flores, Neópolis, Nossa Senhora de Lourdes, Propriá, Santana do São Francisco e Telha.
	VII-COTINGUIBA	Capela, Divina Pastora, Santa Rosa de Lima, Siriri.
	IX - JAPARATUBA	Japaratuba, Japoatã, Pacatuba, Pirambu e São Francisco.
	X - BAIXO COTINGUIBA	Carmópolis, General Maynard, Laranjeiras, Maruim, Riachuelo, Rosário do Catete e Santo Amaro das Brotas.
	XI - ARACAJU	Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão.
	XII - BOQUIM	Araúá, Boquim, Cristinápolis, Itabaianinha, Pedrinhas, Salgado, Tomar do Geru e Umbaúba.
	XIII - ESTÂNCIA	Estância, Indiaroba, Itaporanga D'Ajuda, Santa Luzia do Itanhy.

Fonte: IBGE/SINÓPSE PRELIMINAR, CENSO DEMOGRÁFICO (1991).

Figura II.2



Fonte: Adaptado do Mapa Rodoviário do Estado de Sergipe/DER (1994)

Margeado pelo oceano Atlântico, a leste, Sergipe possui um total de 163km de faixa litorânea. Ao norte, limita-se com o Estado de Alagoas, sendo separado deste pelo rio São Francisco. Ao sul e a oeste faz limite com Estado da Bahia.

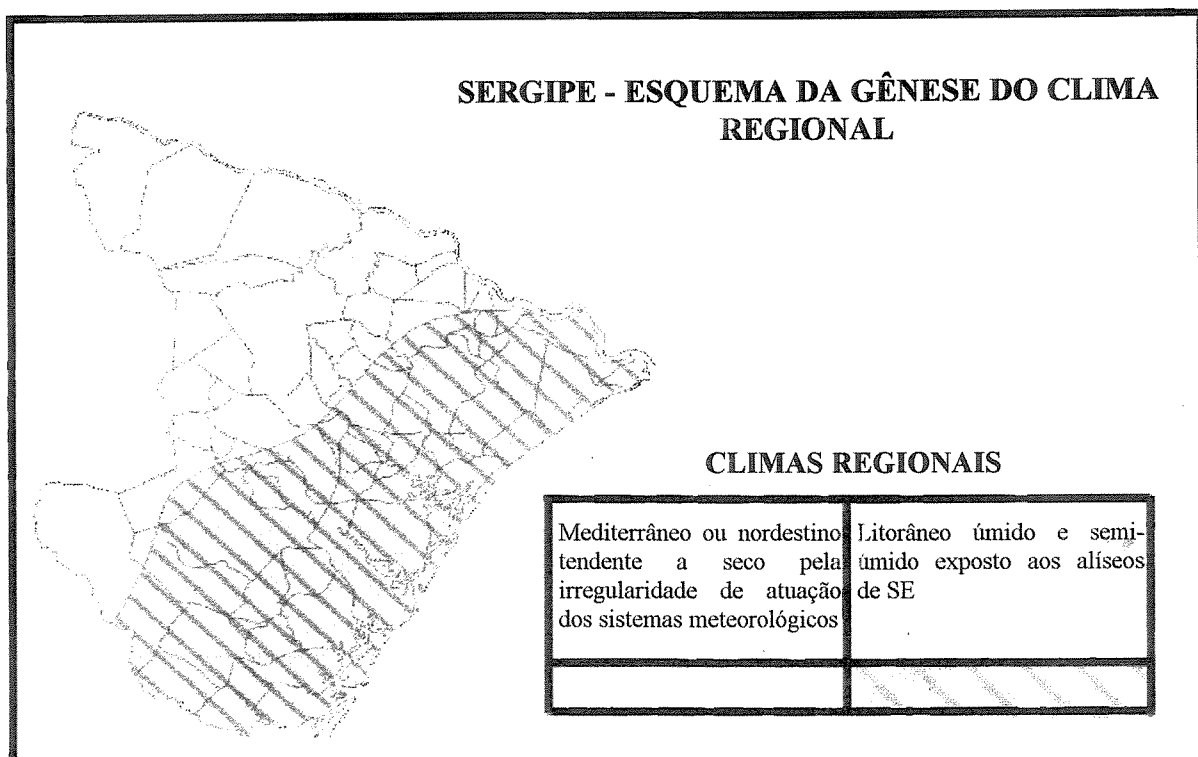
II.1.2 - Clima, Solo e Vegetação

Tendo em vista a sua posição geográfica, situado na zona intertropical, bem próximo ao Equador, as temperaturas médias anuais são elevadas, em torno de 26°C, com amplitude

anual em torno de 5°C. A forte insolação durante o dia provoca a elevação da temperatura a mais de 40°C.

A chuva em Sergipe se caracteriza por apresentar uma distribuição concentrada em determinada época do ano, definindo uma estação chuvosa e uma estação seca, com trovoadas e aguaceiros rápidos. O período chuvoso compreende o outono-inverno, enquanto o período seco se distribui na primavera-verão. Isso caracteriza o regime pluviométrico como sendo do tipo mediterrâneo (Figura II.3). Maio e dezembro/janeiro são, respectivamente, o mês mais chuvoso e os mais secos. Há também uma variação de intensidade de chuvas em função da posição geográfica. No litoral as chuvas são abundantes, registrando-se mais de 1.400mm durante vários meses do ano. A medida que se avança para o interior, entretanto, elas vão diminuindo de intensidade, tornando-se mais escassas e irregulares, atingindo em alguns locais menos de 500mm anuais, com oito meses secos (ANDRADE e SANTOS, 1986).

Figura II.3



Fonte: Adaptado do Atlas Geográfico de Sergipe, 1976

Ainda segundo JACOMINE et al (1975), os solos sergipanos possuem características distintas nas mais diferentes regiões do Estado:

- no litoral, ocorrem solos bastante arenosos e soltos (podzol, areias quartzosas e marinhas), profundos, de baixa fertilidade e difícil utilização agrícola;

- ocupando os tabuleiros, encontram-se os solos arenosos argilosos (podzol e latossolos), de coloração avermelhada, pobre em nutrientes, onde desenvolvem-se, principalmente, a citricultura e o plantio de cana-de-açúcar;

- os solos de massapê (vertissolos e brunizem), caracterizados pelo seu aspecto pegajoso, textura argilosa, coloração escura e alta fertilidade, ocupam a região da bacia do rio Cotinguiba;

- os solos rasos e arenosos ou pedregosos do sertão e agreste (regossolos, planassolos, litossolos, solonetz) são solos pouco desenvolvidos, rasos, de fertilidade média ou baixa, de difícil utilização agrícola;

- os solos áridos não cálcicos (bruno não cálcicos) que ocupam a região de clima semi-árido acentuado, onde são freqüentes as secas e estiagens prolongadas, possuem coloração predominantemente clara, são pouco desenvolvidos, embora apresentem geralmente fertilidade natural.

No tocante ao aspecto cobertura vegetal, segundo o Atlas Geográfico de Sergipe (1976), antes da colonização Sergipe possuía uma vegetação constituída de formações que se sucediam em faixas mais ou menos paralelas ao litoral. Atualmente, as manchas dessas formações vegetais recobrem menos de 1% do território sergipano, isto é, uma área inferior a 200 km² (ANDRADE e SANTOS, 1986).

Estudos realizados conjuntamente pela EMBRAPA e SUDENE, onde procurou-se considerar as principais formações que ocorrem no Estado, concluíram que as formações florestais, representadas pelas florestas perenes e restingas, as florestas de várzeas, as florestas secundárias e as demais formações florestais ocupam, de forma mais marcante, a região úmida

costeira, estendendo-se também em direção ao interior, em regiões de menos umidade. As caatingas têm por "habitat" a zona do sertão, região de precipitação pluviométrica mais baixa, enquanto os cerrados e as demais formações ocorrem, sobretudo, na zona úmida costeira, em áreas isoladas. É flagrante e por isso vale destaque o estado de intervenção antrópica verificada em toda a extensão territorial sergipana.

II.1.3 - Bacias Hidrográficas e Potencial Hidrelétrico

O Estado de Sergipe é drenado por rios (Figura II.4) que pertencem às bacias hidrográficas do rio São Francisco e do Atlântico Leste (rio Japaratuba, rio Sergipe, rio Vaza-Barris, rio Piauí e rio Real):

- A bacia do rio São Francisco, a maior delas, apresenta uma extensão de 7.184km^2 em território sergipano. O curso que vai desde o rio Xingó até à foz (no oceano Atlântico), apresenta uma extensão de 236km, servindo de divisa entre Sergipe e Alagoas;

- A bacia do rio Japaratuba mede aproximadamente 2.100km^2 (está integralmente contida em terras sergipanas), abrangendo totalmente oito municípios e parcialmente mais nove municípios. No seu trajeto até a foz, localizada no oceano Atlântico, percorre cerca de 90km;

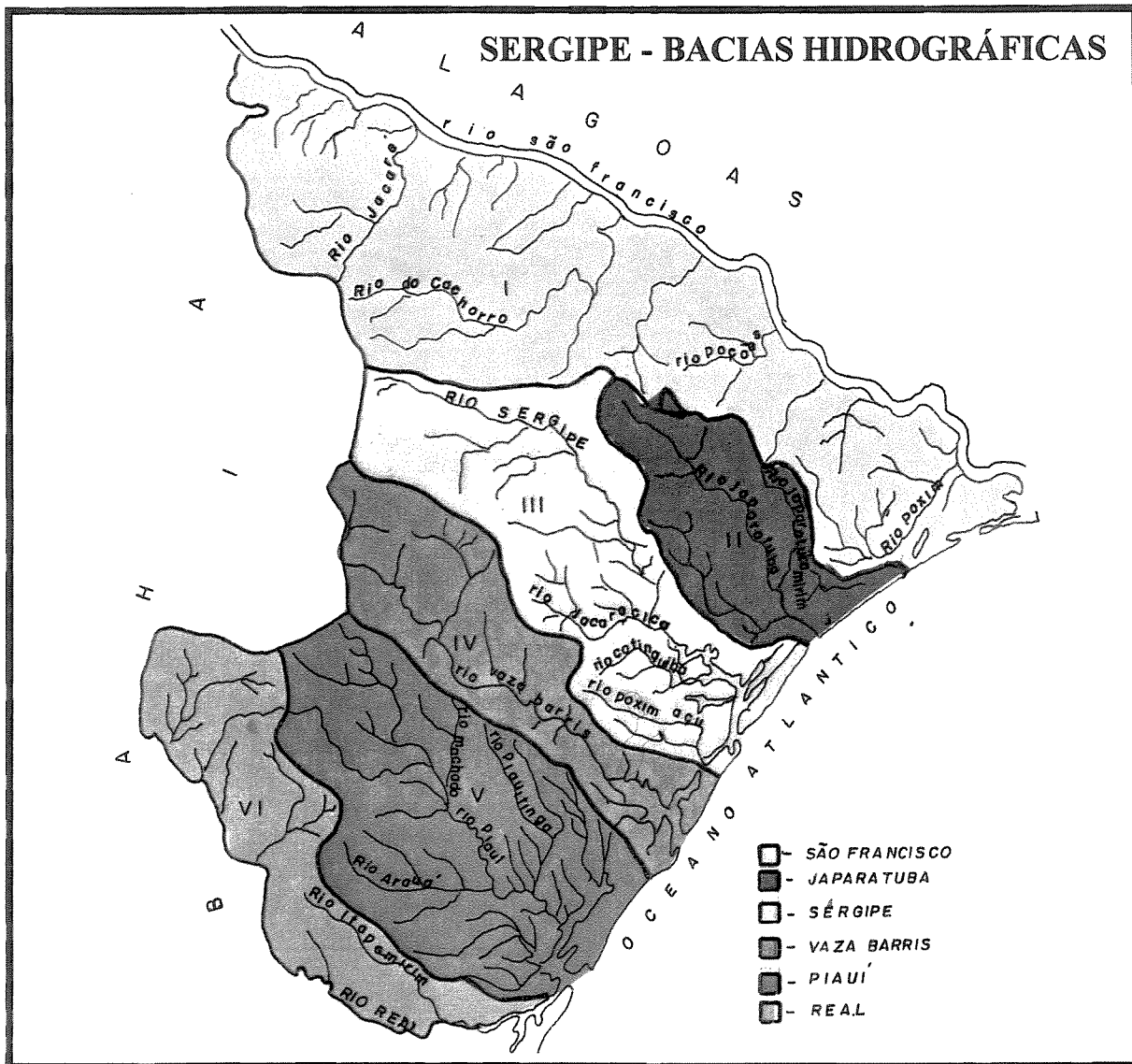
- A bacia do rio Sergipe engloba uma área de 3.720km^2 , onde são plantados cereais, cana-de-açúcar e também são desenvolvidas atividades pecuárias, sendo, por isso, a mais economicamente expressiva;

- O rio Vaza-Barris atravessa seis municípios sergipanos e deságua no oceano Atlântico através de um amplo estuário no povoado Mosqueiro, na divisa dos municípios de São Cristóvão e Aracaju. Seu vale é constantemente seco, pois atravessa região de baixa pluviosidade, abaixo de 300mm anuais;

- A bacia do rio Piauí mede 4.150km^2 , constituindo a segunda maior do Estado. Sua área engloba totalmente 6 importantes municípios e mais 7 parcialmente. Seu manancial é utilizado

para abastecimento de municípios localizados na parte oeste do Estado;

Figura II.4



Fonte: Adaptado do Atlas Geográfico de Sergipe (1976)

- A bacia do rio Real mede aproximadamente 2.500km² (em terras sergipanas), servindo, em seu trajeto de aproximadamente 70km de comprimento até a desembocadura no oceano Atlântico de divisa entre Sergipe e Bahia.

Segundo dados da ENERGEIPE(1989), o potencial hidrelétrico do Estado de Sergipe, dimensionado segundo critérios da ELETROBRÁS, definido como Potencial Teórico¹ é de

¹ Soma da energia firme de todos os aproveitamentos levantados (aproveitado, inventariado e estimado)

1.149,4MW/ano de energia firme e de 2.626,6MW de potência instalada.

O inventário realizado pela CHESF-Companhia Hidrelétrica de São Francisco, a fim de detectar potenciais hidráulicos acima de 500KW/ano de energia firme no Estado de Sergipe, resultou na descoberta de apenas quatro aproveitamentos: Xingó e Pão de Açúcar, no rio São Francisco; Lagarto e Fazenda Santana, no rio Vaza-Barris (Tabela II.1).

Tabela II.1

SERGIPE - Aproveitamento Hidráulico

BACIAS HIDROGRÁFICAS	LOCAL	ESTADO	ENERGIA FIRME (Em MW/ano)	POTÊNCIA INSTALADA (Em MW)
Rio São Francisco	Xingó	SE/AL	1.080,0	2.500,0
	Pão de Açúcar	SE/AL	63,5	115,0
Rio Vaza-Barris	Lagarto	SE	2,4	4,8
Rio Piauí	Faz. Santana	SE	2,6	5,2
	Santa Cruz	SE	0,9	1,6
TOTAL	-		1.149,4	2.626,6

Fonte: ENERGIPE (1990)

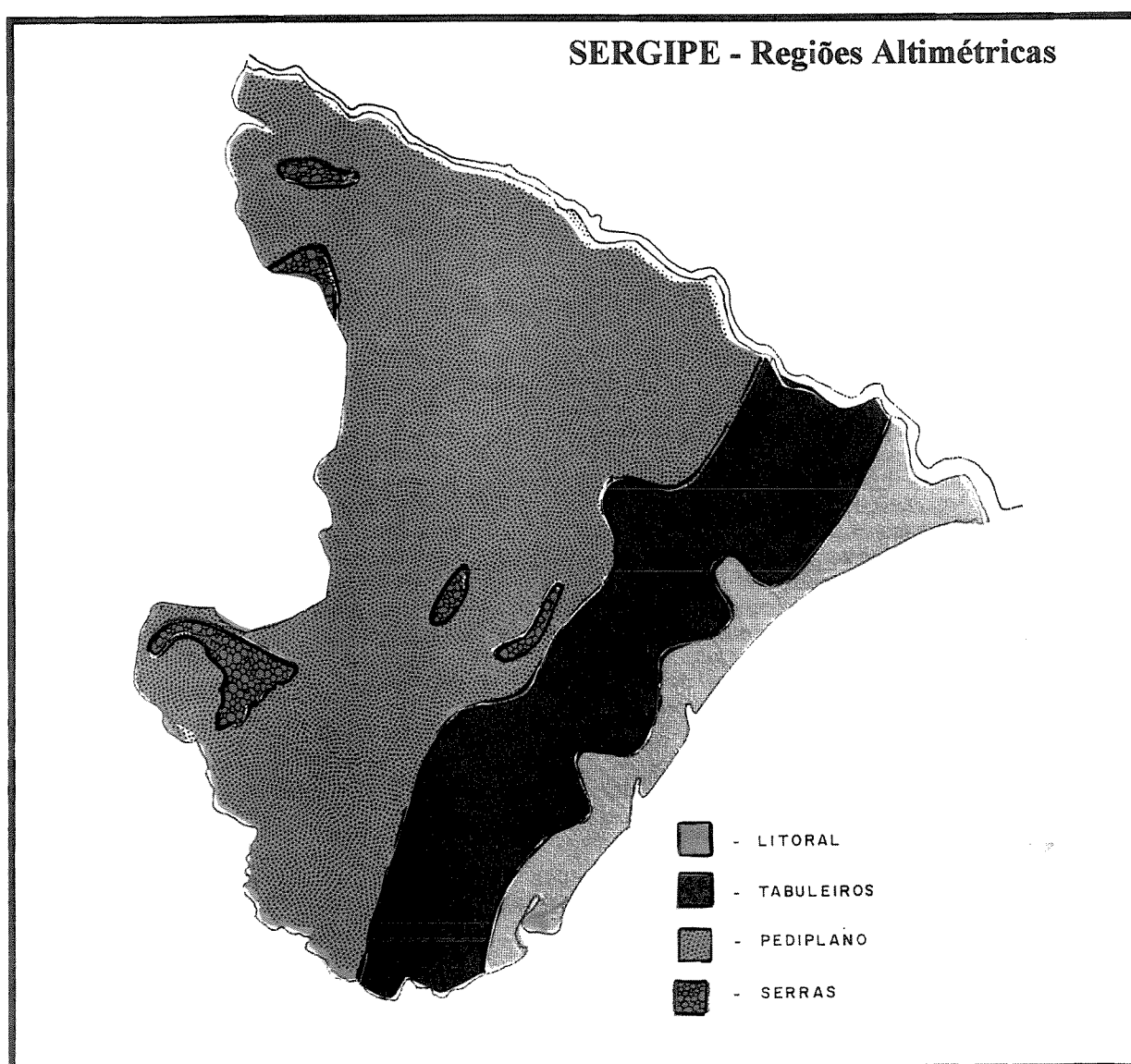
A geração de energia elétrica em Sergipe é realizada na Usina Hidrelétrica de Xingó, de propriedade do sistema ELETROBRÁS/CHESF, cujas instalações encontram-se situadas a cerca de 65km a jusante do complexo de usinas de Cachoeira de Paulo Afonso, no final do **canyon** (desfiladeiro rochoso) do rio São Francisco, na fronteira com o estado de Alagoas. Na construção da Hidrelétrica de Xingó, composta de 6 turbinas com capacidade de geração total de 10.704MW, o que representa mais de 20% da capacidade nacional, foram investidos R\$3,7 bilhões (BRANDÃO, 1997). A obra foi concluída em setembro de 1997, e garante energia para o abastecimento da região Nordeste até o início do próximo século.

II.1.4 - Aspectos Geomorfológicos

Cinco unidades geomorfológicas (Figura II.5) constituem o relevo do Estado: a Planície Litorânea, resultante

de acumulação marinha, flúvio-marinha e fluvial que se estende desde a foz do rio São Francisco até o rio Real; os Tabuleiros Costeiros, localizados no nordeste e sudeste do Estado; a Superfície dos rios Cotinguiba e Sergipe, caracterizadas pela presença de colinas, cristas e interflúvios tabulares e do rio Real; o Pediplano Sertanejo, localizado nas porções central e ocidental do Estado, representado por colinas, cristas e interflúvios tabulares resultantes de secamentos; e as Serras Residuais, resultantes de aplainamentos de antigas estruturas.

Figura II.5



Fonte: Adaptado de ANDRADE & SANTOS (1992)

II.2 - Aspectos Sócio-Econômicos

II.2.1 - Antecedentes Históricos

A área que atualmente compreende o Estado de Sergipe, integrava no período colonial o foral da Capitania da Bahia, sendo ocupada, no território limitado pelos rios São Francisco e Real, pelos índios tupinambás. Esses indígenas eram homens e mulheres de estatura média, corpulentos e de cor morena (FREIRE, 1977).

A primeira tentativa de colonização remonta ao ano de 1575, quando os padres Gaspar Lourenço e João Salônio, membros da ordem católica Companhia de Jesus, fundaram as aldeias de São Tomé, Santo Inácio e São Paulo. A primeira, localizava-se nas proximidades do rio Piauí; a segunda, nas margens do rio Vaza Barris; a terceira, entre os rios Vaza Barris e Real.

A ocupação do território sergipano foi marcada por vários conflitos. Primeiramente, em razão da presença dos franceses e escravos fugitivos da Bahia. Os índios encontravam-se aliados aos franceses, participando ativamente do comércio de pau-brasil. Os tupinambás não obedeciam às ordens emanadas dos portugueses. Em 1589, o governador interino da província, Cristóvão de Barros, encarregado pela Corôa de ocupar e colonizar Sergipe, atacou os índios, conquistou o território pela força das armas, construindo o forte de São Cristóvão, localizado às margens do rio Vaza Barris (proximidades da foz), dando origem a uma povoação que logo ganhou foros de cidade.

São Cristóvão passou a contar com um governador que tinha direitos e poderes para distribuir terras em sesmarias⁴ em todo o território. Foram distribuídas entre outras as terras situadas às margens dos rios Sergipe, Cotinguiba, Vaza Barris, Poxim e Piauí. Nessas terras foram implantadas criações de gado e lavouras diversas. Essa distribuição de terras foi um fato que muito contribuiu para o povoamento do território, porque os beneficiários eram obrigados a implantar as atividades de

⁴ Sesmarias eram lotes de terra inculta que os reis de Portugal cediam para o cultivo.

exploração das terras, pois, se assim não o fizessem perdiam os direitos, que eram repassados a outros interessados.

A criação de gado foi a primeira atividade econômica desenvolvida pelos colonizadores de Sergipe. A partir do século XVII, por volta do ano de 1602, teve início a atividade canavieira, que logo se espalhou pelos vales dos rios Continguiaba e Jacarecica. Como consequência da introdução dessa atividade agrícola, surgiram os engenhos e ampliou-se o comércio de escravos.

Em 1637, Sergipe foi invadido pelas tropas holandesas, interrompendo o processo de desenvolvimento em curso. Esse episódio entretanto, de certa forma contribuiu para a ampliação da colonização, pois, temerosos, os colonos deslocaram seus rebanhos para o interior, fixando-se nas áreas semi-áridas, hoje abrangidas pelos municípios de Itabaiana e Simão Dias.

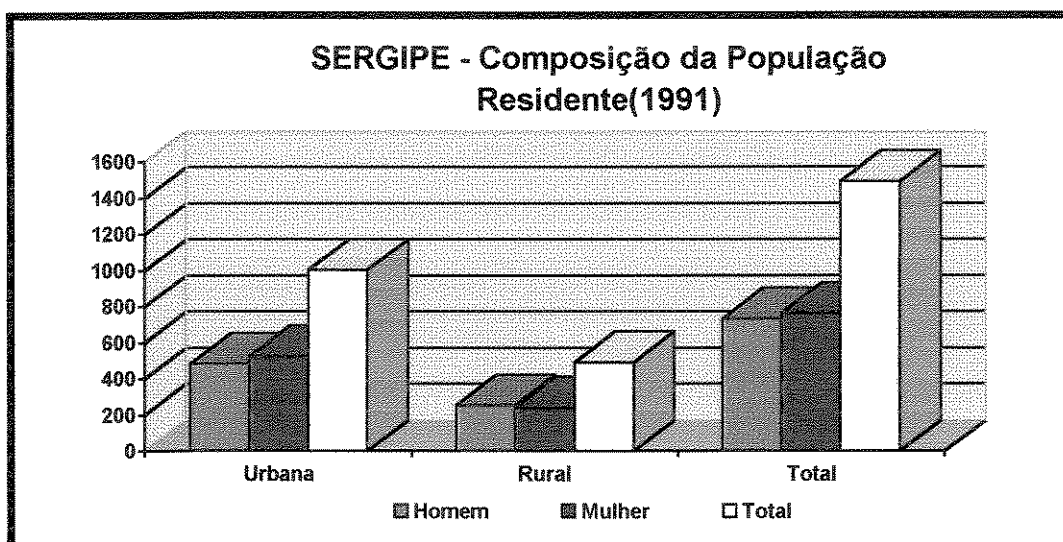
Após a expulsão dos holandeses, em 1645, começaram a surgir as primeiras freguesias². O século XVIII foi caracterizado pela expansão das povoações. No início do século XIX, em 1820, por decreto do rei de Portugal, Dom João VI, a capitania de Sergipe D'El-Rei foi separada da Bahia, concretizando-se um antigo sonho dos seus habitantes. Em 1822, com a independência do Brasil, Sergipe passa à condição de província do Império. E com o advento da República passa a ser o Estado de Sergipe.

II.2.2 - Evolução Demográfica

O Estado de Sergipe, segundo o censo demográfico de 1991 da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, possuía uma população residente de 1.491.867 habitantes (Figura II.6), distribuída espacialmente entre as chamadas zonas rural e urbana, respectivamente, em 489.927 (32,84%) e 1.001.940 (67,16%).

² As freguesias eram núcleos de jurisdição religiosa, que englobavam várias povoações de diversos pontos do território.

Figura II.6



Fonte: IBGE (1991)

A população residente em território sergipano ao longo do período 1872/1991 sofreu um incremento de 8,6 vezes, segundo dados do IBGE(1991). No início desse período ela era de apenas 176.243 habitantes. As taxas médias geométricas de crescimento populacional, medidas no período 1950/1991, tiveram um comportamento genericamente crescentes, com pequeno decréscimo no período 1950/1991 (Quadro II.2). A expansão populacional provocou uma ampliação da densidade demográfica, expressão do número de habitantes por quilômetro quadrado, da ordem de 2,33 vezes no período 1950/1991, saindo de 29,29 habitantes/km² em 1950, para algo em torno dos 68,3 habitantes/km² em 1991.

Quadro II.2

SERGIPE - Evolução Demográfica

PERÍODOS	INCREMENTOS POPULACIONAIS		TAXAS MÉDIAS GEOMÉTRICAS
	Absolutos	Relativos (%)	
1940/1950	101.676	18,74	1,73
1950/1960	108.001	16,76	1,56
1960/1970	149.362	19,86	1,83
1970/1980	240.216	26,64	2,39
1980/1990	350.033	30,66	2,46

Fonte: IBGE (1991)

Os dados censitários de 1991 do IBGE revelam uma grande concentração da população em torno da capital, Aracaju. Cerca de 38,5% dos habitantes de Sergipe residem num raio de distância inferior a 30 quilômetros da capital do Estado. Os principais municípios do Estado de Sergipe, excetuando-se a capital, apresentam populações entre 25.000 e 70.000 habitantes, aproximadamente (Quadro II.3).

Quadro II.3

SERGIPE - Dez Maiores Municípios

MUNICÍPIOS (Em ordem alfabética)	POPULAÇÃO		SUPERFÍCIE	
	Nº	(%)	Km ²	(%)
Aracaju	401.676	26,92	151,1	0,69
Estância	53.849	3,61	651,2	2,69
Itabaiana	64.745	4,34	338,4	1,54
Itabaianinha	30.898	2,07	482,4	2,19
Lagarto	72.366	4,85	939,8	4,27
Nossa Senhora do Socorro	67.501	4,52	156,1	0,71
Propriá	25.157	1,69	94,2	0,43
São Cristóvão	47.490	3,18	459,3	2,09
Simão Dias	32.244	2,16	482,8	2,20
Tobias Barreto	37.590	2,52	1.138,0	5,17
<u>TOTAL</u>	<u>813.516</u>	<u>55,86</u>	<u>4.893,3</u>	<u>14,87</u>

Fonte: IBGE (1991)

II.2.3 - Agricultura

Usando dados do Censo Agropecuário de 1980 a Secretaria de Planejamento de Sergipe, em seu documento intitulado "Cenários da Economia Sergipana" (SERGIPE, 1988), estabeleceu o seguinte critério para definir a estrutura do setor agrícola sergipano: como pequenos produtores foram enquadrados todos aqueles que possuíam até 50 hectares de terra; médios produtores, aqueles cujas propriedades enquadravam-se entre 50 a 200 hectares; e grandes produtores, os que possuíam estabelecimentos agrícolas com dimensões superiores a 200 hectares.

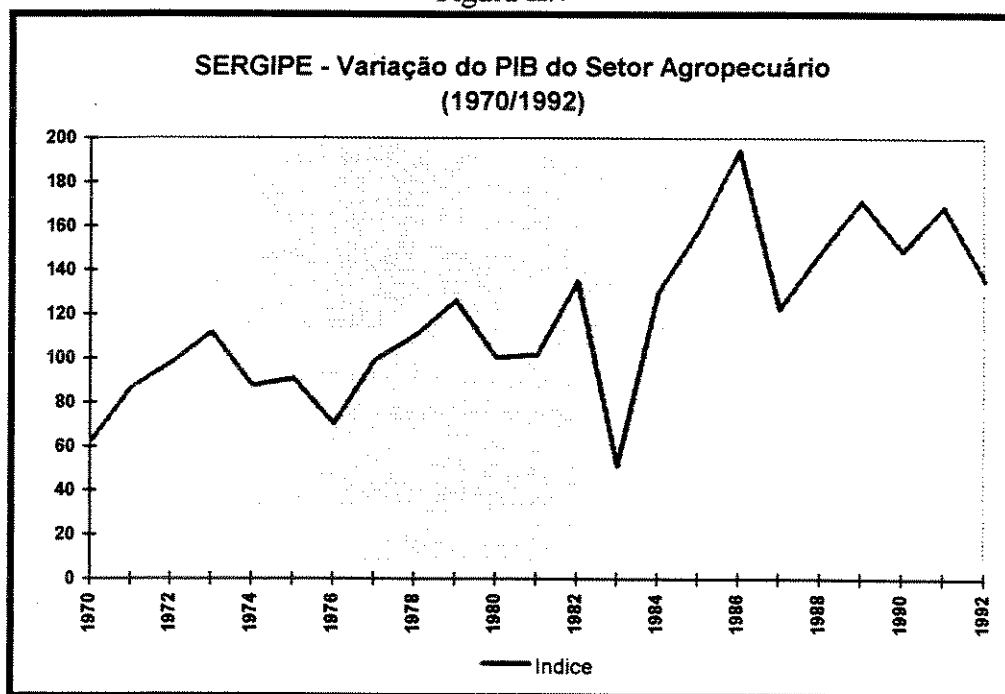
Tendo como base este critério de classificação, o documento chega a constatação que em 1980 haviam 89.152

pequenos estabelecimentos agrícolas (93,1% do total). As áreas de todas essas propriedades somadas ocupavam uma extensão correspondente a 28,4% de toda a porção territorial do Estado de Sergipe considerada como agricultável. Nelas, também, encontrava-se empregada 85,1% da mão-de-obra ocupada no setor.

Pelos dados apresentados pela SEPLAN, os pequenos agricultores são responsáveis por 51,9% do valor bruto da produção agropecuária do Estado de Sergipe. O já citado documento revela que, em 1980, desses pequenos estabelecimentos partiram 91,2% do arroz, 74,3% do feijão, 95,1% da mandioca e 76,7% do milho.

Com essa estrutura, o desempenho do setor agrícola sergipano, experimentou um crescimento real do seu produto em 1,19 vezes no período de 1970 a 1992 (Figura II.7). Não obstante a tendência de crescimento retratada na curva, vários períodos (os anos de 1974, 1976, 1980, 1983, 1987, 1990 e 1992) apresentaram índices negativos, possivelmente relacionados com problemas climáticos (Figura I.7).

Figura II.7



Fonte: SUDENE (1995).

É relevante frisar, que no período 1970/1992 a população residente em Sergipe, segundo dados do IBGE(1991),

cresceu 1,65 vezes: passou de 926.618 habitantes em 1970, para 1.491.867. Embora o produto do setor agropecuário tenha crescido a uma taxa superior à de crescimento da população residente, o Estado continua sendo um grande importador de produtos alimentares de origem agrícola. Excetuando-se alguns poucos itens da pauta de hortifrutigranjeiros, onde se observa autosuficiência, nota-se que Sergipe é, em quase todos os aspectos, importador de alimentos. Isso é um reflexo da situação climática e também da falta de uma política adequada direcionada para o setor, que privilegie sobretudo os produtos agrícolas mais consumidos internamente pela população sergipana.

II.2.4 - Indústria e Comércio

O setor industrial de Sergipe tem apresentado nos últimos 20 anos, um desempenho que pode ser considerado regularmente uniforme, com uma fatia de aproximadamente 40% do Produto Interno Bruto estadual, não obstante algumas oscilações. O setor serviço, é relevante frisar, nesse período, participou, em média, com 45% do PIB estadual.

No que tange à sua estrutura, de acordo com dados da SEPLAN/SEIC, Tabela II.2, o setor industrial sergipano, em 1992, envolvia um conjunto de 1.458 estabelecimentos, distribuídos nos três segmentos: de produção de bens de consumo não duráveis, de bens de consumo duráveis e de capital. Nesses estabelecimentos encontrava-se empregado um contingente de 47.203 pessoas.

As unidades industriais encontram-se nitidamente concentradas nas proximidades da capital, Aracaju. Do total das unidades industriais cerca de 43% estão localizadas no município de Aracaju, ficando as unidades restantes, em torno de 67%, distribuídas pelos outros 74 municípios. Isso ocorre, provavelmente, como decorrência das vantagens locacionais, presença ou proximidade de recursos naturais, maior oferta de mão-de-obra qualificada, mercado consumidor, além de outros componentes tais como infra estrutura disponível.

Tabela II.2

SERGIPE - Estabelecimentos

Industriais e Mão-de-Obra Ocupada/1992

CLASSES E GÊNEROS	UNIDADES POR SEGMENTO		MÃO-DE-OBRA OCUPADA		PARTICIPAÇÃO NO VALOR DA PRODUÇÃO DO SETOR (Em %)
	Nº	%	Nº	%	
INDÚSTRIA EXTRATIVA	4	0,27	3.124	6,62	44,75
Extração de Minerais	4	0,27	3.124	6,62	44,75
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	1.253	85,94	24.889	52,69	38,18
Madeira	58	3,84	272	0,58	0,18
Mobiliário	95	6,52	2	1,28	0,53
Couro, peles e artefatos para viagem	5	0,34	33	0,07	0,15
Têxtil	29	1,99	5.507	11,07	9,74
Vestuário, calçados e artefatos de tecidos	93	6,36	4.791	10,15	4,46
Produtos alimentares	553	37,83	6.438	13,64	11,17
Bebidas	17	1,17	523	1,11	0,69
Fumo	8	0,55	117	0,25	0,13
Editorial e Gráfica	57	3,91	796	1,69	0,46
Produtos de Minerais não metálicos	143	9,81	2.526	5,35	3,76
Metalurgia	80	5,49	450	0,95	8,85
Mecânica	17	1,17	167	0,35	0,03
Material Elétrico e de Comunicação	6	0,41	145	0,31	0,09
Material de Transporte	18	1,23	358	0,76	1,32
Papel e Papelão	2	0,14	65	0,14	0,08
Borracha	7	0,48	154	0,33	0,21
Química	19	1,30	1.292	2,74	4,94
Produtos Farmacêuticos e veterinários	4	0,27	13	0,03	0,01
Perfumaria, sabões e velas	14	0,96	67	0,14	0,06
Produtos de matérias plásticas	8	0,55	197	0,42	0,02
Diversos	22	1,51	354	0,75	0,32
INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL	165	11,32	14.344	30,39	9,78
ATIVIDADES DE APOIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS	35	2,47	4.866	10,30	8,31
TOTAL	1.458	100,00	47.203	100,00	100,00

Fonte: SEPLAN (1992)

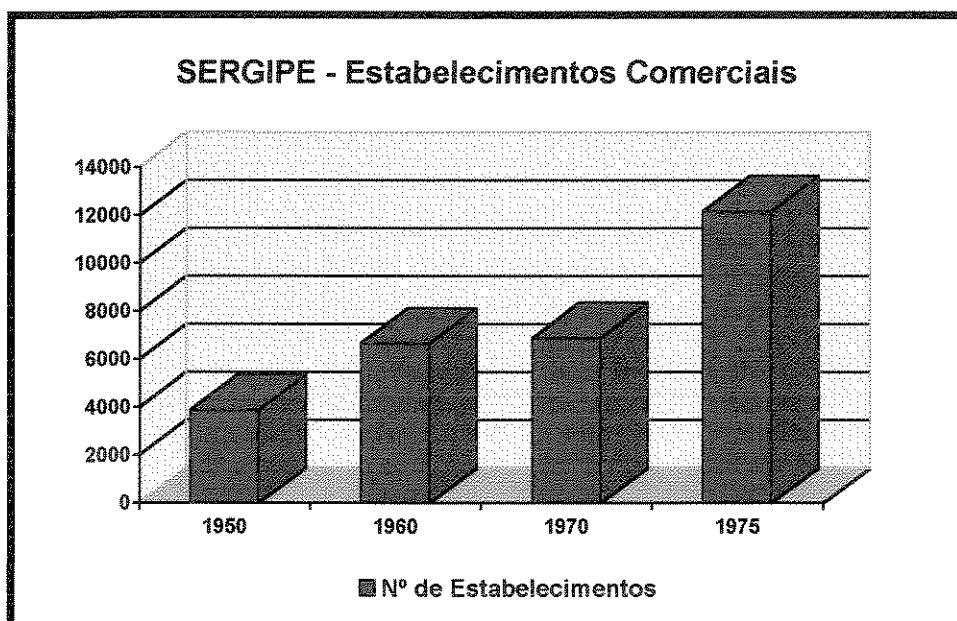
As grandes empresas, que representam 1,31% do número total de estabelecimentos, têm uma participação de 52,9% no total de empregos, sendo as que mais absorvem mão-de-obra. As médias empresas participam com 21,5%, e as pequenas e microempresas com os 25,6% restantes. Essa distribuição demonstra a relevância das grandes empresas no contexto sócio-econômico estadual. É relevante frisar, que dentre as

consideradas grandes indústrias, além de empresas do ramo da construção civil, têxteis etc, figuram também, organizações do segmento da indústria mineral.

O Estado de Sergipe possui quatro distritos industriais, situados nos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Propriá e Estância. Conta também com quatro núcleos industriais, implantados nos municípios de Boquim, Itabaiana, Carmópolis e Tobias Barreto.

No que tange ao setor comercial sergipano pouco pode-se observar, vez que os dados referentes à sua evolução são bastante escassos. É uma atividade pouco expressiva e ligada às rendas provenientes de atividades desenvolvidas pelos setores mais dinâmicos. Como pode-se observar na Figura II.8, no pequeno período observado, apenas a partir de 1975 há uma ampliação notável do número de estabelecimentos. Esse período é marcado pelo crescimento da indústria extrativa mineral.

Figura II.8

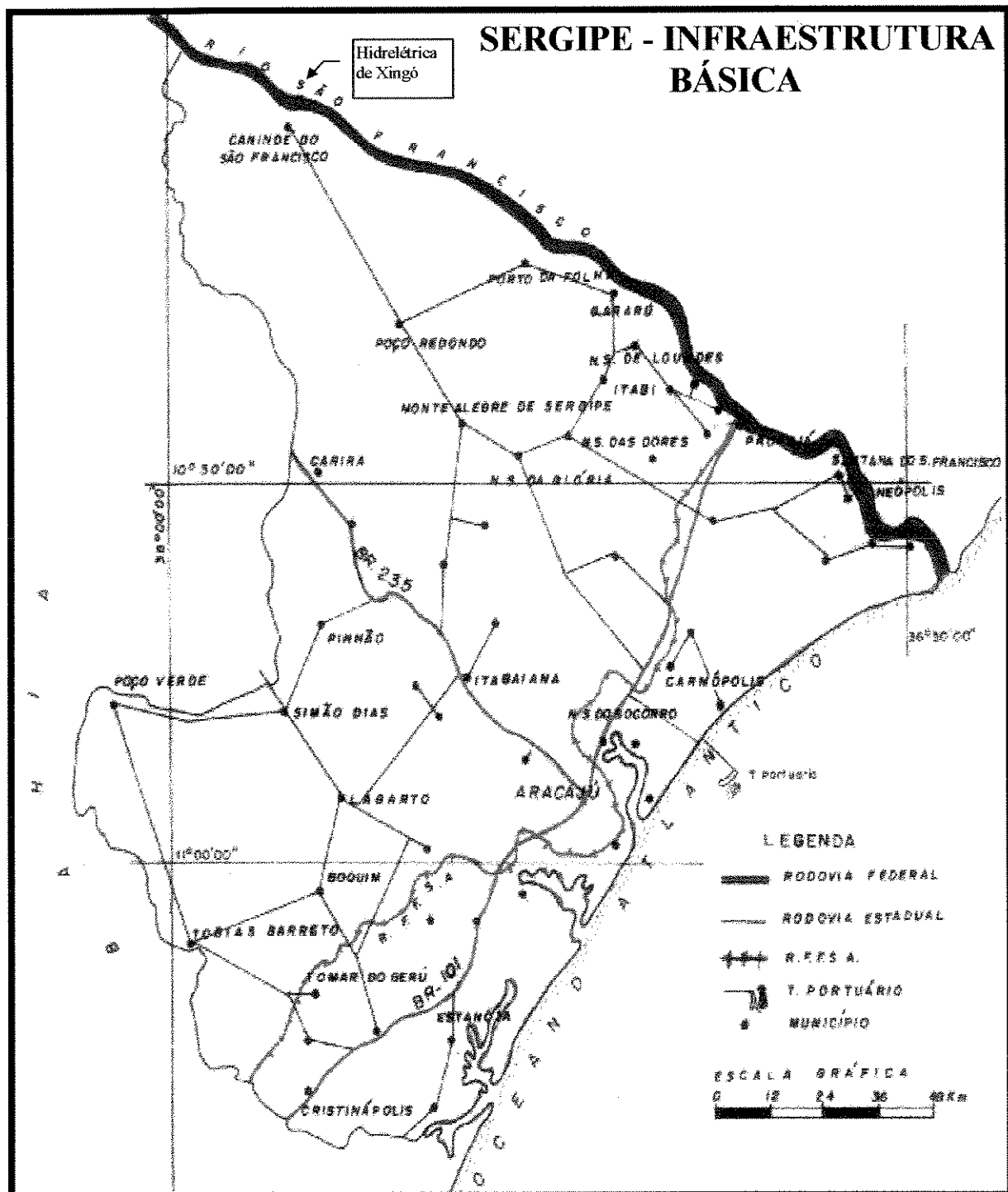


Fonte: IBGE (1990)

II.2.5 - Transporte, Comunicações e Energia

A malha rodoviária sergipana é de cerca de 9.200km de extensão (Figura II.9), sendo que desse total apenas 18,5%, algo em torno de 1.700km, são efetivamente pavimentadas. Dentre as principais rodovias destacam-se as federais, BR-101 e BR-235,

Figura II.9



Fonte: Adaptado do Mapa Rodoviário de Sergipe (1995).

pois interligam o Estado às demais regiões do país. A malha municipal com aproximadamente 6.500km, embora mais expressiva em termos de comprimento, é toda ela implantada sem pavimentação. A malha estadual, com aproximadamente 2.400km de

extensão, dos quais 58% totalmente pavimentados, tem uma função social muito importante. Vale frisar que todos os 75 municípios sergipanos são interligados por estradas pavimentadas.

Em termos de ferrovia, o Estado de Sergipe encontra-se interligado ao sistema ferroviário nacional através de SR-7, Superintendência Regional de Salvador(BA) da rede Ferroviária Federal S/A. São cerca de 200km de ferrovia, com bitola de 1,0m (Figura II.9). As condições de tráfego são restritas, porque trata-se de um empreendimento antigo, de traçado bastante sinuoso. As principais rotas de cargas atualmente em operação correspondem ao transporte de derivados de petróleo (combustíveis) de Mataripe, na Bahia, para o terminal da PETROBRÁS, em Laranjeiras, e de amônia e uréia da FAFEN - Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, localizada em Laranjeiras, para o município de Camaçari, no Estado da Bahia.

Tabela II.3

Telefonia em Sergipe - Dados de 1991/1996

INDICADOR	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Localidades Atendidas	217	231	241	278	313	390
Acessos Telefônicos Instalados	61.385	65.494	70.640	76.814	99.891	131.854
Acessos Telefônicos Convencionais Em Serviço	59.926	59.956	65.116	68.809	83.450	88.403
Acessos Telefônicos celulares em Serviço	-	-	765	2.387	11.285	23.645
Telefones de Uso Público	1.702	1.980	2.095	2.254	2.478	2.834
Telefones Por 100 Habitantes	6,50	6,69	7,06	7,23	-	-
Tráfego Local	256.001	263.510	252.514	294.948	-	-
Tráfego Interurbano	21.072	22.059	22.551	25.860	-	-

Fonte: TELERGIPE/Relatório da Administração (1996).

Sergipe é um Estado bem servido em termos de telecomunicações. Possui uma extensa rede de microondas, UHF e VHF, sendo atendido pela EMBRATEL e, por consequência, pela totalidade do Sistema TELEBRÁS. Os serviços telefônicos locais são realizados pela TELERGIPE - Telecomunicações de Sergipe S/A, única concessionária local. É uma empresa de economia mista ligada ao Sistema TELEBRÁS, que conta com a participação acionária do Estado. São atendidas por essa empresa 390 localidades, distribuídas pelos 75 municípios do estado. Dados

estatísticos da (TELERGIPE, 1994) revelaram a existência de 76.184 acessos telefônicos instalados (Tabela II.3).

Os sistemas de transmissão de energia elétrica em alta tensão (acima de 60KV) em Sergipe, como acontece em toda Região Nordeste do Brasil, são de responsabilidade da CHESF, encarregada da administração, manutenção e expansão das linhas e subestações existentes. Na área de distribuição (Tabela II.4), Sergipe conta com duas concessionárias, operando em áreas distintas: a ENERGIPE - Empresa Energética de Sergipe, uma sociedade de economia mista estadual, que atende a maior parte dos consumidores; e a SULGIPE, empresa privada encarregada da distribuição de energia nos municípios da região sul do Estado.

Atualmente, segundo dados fornecidos verbalmente pela ENERGIPE, o sistema de distribuição da CHESF para Sergipe é constituído de três linhas de transmissão em 230 KV, circuito simples, a partir da cidade de Paulo Afonso, na Bahia, até a subestação de Itabaiana, com extensão de 263 km, transmitindo cerca de 110MW de potência, cada uma. A partir da subestação de Itabaiana duas outras linhas de 230 KV, em circuito simples, interligam a subestação Jardim, nas proximidades de Aracaju, com 43 km de extensão, transmitindo 86 MW de potência cada uma. A FAFEN (Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados de Sergipe) é alimentada a partir de uma linha de transmissão exclusiva de 230 KV, com 12,5 km de extensão.

Tabela II.4

SERGIPE - Consumo de Energia Por Classe (Em Mwh)

ITENS DE CONSUMO	OUT/95	JAN/OUT 95	OUT 94/95	PARTICIPAÇÃO
RESIDENCIAL	28.787	290.119	343.754	27,5%
COMERCIAL	13.688	143.139	170.603	13,6%
INDUSTRIAL	35.809	392.732	482.418	38,6%
RURAL	3.350	39.276	49.183	3,9%
ILUMINAÇÃO PÚBLICA	5.181	55.786	66.592	5,3%
PODERES PÚBLICOS	3.882	41.730	48.975	3,9%
SERVIÇOS PÚBLICOS	7.013	73.567	88.279	7,1%
CONSUMO PRÓPRIO	114	1.193	1.417	0,1%
TOTAL	97.824	1.037.542	1.251.221	100,0%

Fonte: ENERGIPE: Companhia Energética de Sergipe

III - O POTENCIAL MINERAL SERGIPANO

III.1 - Aspectos Geológicos

III.1.1 - Conhecimentos Geológicos

Os primeiros trabalhos geológicos levados a efeito no território sergipano foram realizados pela Comissão Geológica do Império e pela Seção de Geologia do Museu Nacional, no período de 1875 e 1906. Com a criação do Serviço Geológico e Mineralógico, em 1907, e a criação do Departamento Nacional da Produção Mineral, em 1934, vários trabalhos foram realizados em todo o Brasil e em especial na região Nordeste.

Com o surgimento do Conselho Nacional do Petróleo, em 1938, a pesquisa petrolífera ganhou impulso, gerando um enorme acúmulo de conhecimentos das bacias sedimentares. Em 1953, com a criação da PETROBRÁS, as pesquisas em bacias sedimentares foram intensificadas, sobretudo impulsionadas pelos bons resultados obtidos, motivando trabalhos de mapeamentos em grandes escalas. A Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas foi mapeada na escala 1:25.000, permitindo a descoberta de importantes ocorrências de calcário e argilas, além de outras substâncias minerais de origem sedimentar.

A SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, criada no fim da década de 50, propiciou consideráveis avanços, que foram verificados nos campos da geologia e da hidrogeologia da região Nordeste.

Vale ressaltar também os trabalhos desenvolvidos pelos órgãos estaduais: entidades da administração direta, autarquias e empresas estaduais de mineração.

Vários autores merecem ser citados pelo pioneirismo e importância dos seus trabalhos, como Otávio Barbosa, Benjamim B. de Brito Neves e Avelino Ignácio de Oliveira. No estudo das áreas sedimentares, destacaram-se J.I. Ghiognoee J. Mabesone. No âmbito da geologia estrutural e na estratigrafia destacaram-se K. Beurlen e W. Kegel, realizando os primeiros e importantes estudos paleontológicos.

Nos trabalhos de geologia econômica, destacaram-se autores como Othon H. Leonardos e L. F. de Moraes Rego. Os sedimentos recentes foram estudados por Abílio C. Bitencourt; a geologia de Sergipe, por Artemízio C. Resende; a geomorfologia teve uma importante contribuição dos estudos realizados por Jean Tricart e Tereza Cardoso de Resende.

A CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, empresa de economia mista federal merece destaque, pelos trabalhos desenvolvidos na área, sempre através de contrato com o DNPM. Destacam-se, entre outros, o Projeto Baixo São Francisco (1979), Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais (1982), todos abordando o mapeamento geológico regional ou a prospecção de reservas minerais.

III.1.2 - Condicionantes Geológicos

A geologia de Sergipe pode ser simplificadamente compreendida a partir dos seus grandes compartimentos tectônicos: a Bacia Sedimentar, e o Complexo Cristalino também conhecido como Faixa de Dobramento Sergipano (Figura III.1).

A Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas, segundo AQUINO & LANA (1985), é uma imensa depressão estrutural, compreendendo uma área de 34.600 km², sendo 12.000 km², em terra firme. Situada no litoral nordeste brasileiro, abrange parte das superfícies dos estados de Sergipe e Alagoas. Sua Extensão longitudinal é de cerca de 350 km, com limites entre os paralelos 9°00'e 11°30' de latitude sul, tendo uma largura média, em terra, de 35 km. Seu limite em direção ao mar não é bem definido, porém sabe-se que essa estrutura se estende para além da isóbata de 2.000. Em território sergipano, essa estrutura ocupa toda a faixa leste, cobrindo uma área que representa, em termos de superfície, cerca de 1/4 de toda a sua extensão. Sua evolução tectono-sedimentar, em termos gerais, é semelhante a das bacias da margem leste brasileira,

desenvolvidas em função da ruptura e deriva continental entre a África e a América do Sul. O preenchimento sedimentar é consequência direta das diversas fases tectônicas que lhe deram origem e formas geométricas. A deposição dos sedimentos remonta ao Paleozóico, com sedimentação intracontinental.

O "horst"⁴ que divide as bacias Cretáceas Sergipe/Alagoas, situada na parte oriental do Estado de Sergipe, e a bacia de Tucano, situada na parte oeste, já em pleno território da Bahia, compõe o chamado Complexo Cristalino, que abriga as estruturas mais antigas, sendo essas representadas por rochas Arqueanas e Proterozóicas. As primeiras, abrangendo o Complexo Granítico e Metamórfico, e as últimas integrando o Super-Grupo Canudos. O Complexo Granítico e Metamórfico engloba matatexitos, diatexitos e granitóides, além de lentes de anfibolitos que jazem no meio dessas rochas.

O Super-Grupo Canudos reúne as sequências metassedimentares e magmáticas ligadas à "Geossinclinal de Propriá". Essas rochas estão agrupadas em diferentes unidades, de acordo com os diferentes domínios geotectônicos: Domínio Ante-Fossa, Domínio de Cobertura de Plataforma, Domínio de Miogessinclinal e Domínio de Eugeossinclinal.

II.2 - Ocorrências Minerais

II.2.1 - Considerações iniciais

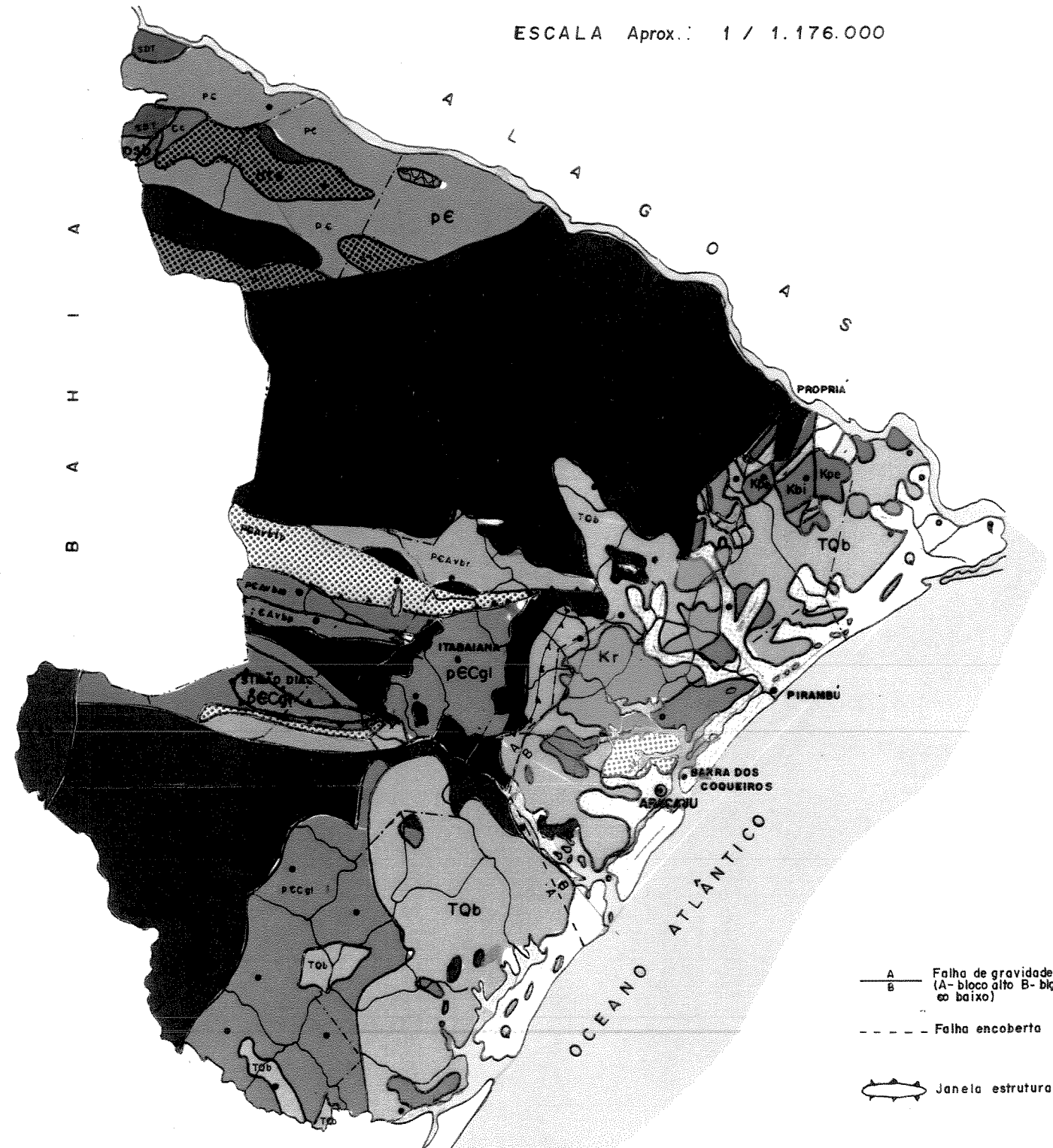
A CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, quando da execução das atividades do Projeto Baixo São Francisco/Vaza-Barris (SILVA FILHO, M.A.1977), através contrato com o DNPM, o qual englobou entre outras áreas toda extensão do território sergipano, detectou 196 ocorrências minerais, distribuídas em 54 dos 75 municípios. Dentre esses municípios, os que mais ocorrências minerais apresentaram foram Brejo Grande (4

⁴ Horst ou Pilar é a parte elevada ou saliente em relação ao relevo contíguo. A referida proeminência pode ser devida à elevação do terreno por falha escalonada, ou ao contrário, por causa do estabelecimento de uma fossa tectônica, também chamada de "graben" (GUERRA, 1978).

Figura III.1

SERGIPE - Mapa Geológico

ESCALA Aprox.: 1 / 1.176.000



LEGENDA

Q	Sedimentos costeiros aluviais. Depósitos quaternários e recentes, de origem continental e litorânea.	QUATERNÁRIO
TQb	Clásticos continentais, finos a grosseiros, de colorações variadas e de grau de compactação insignificante.	TERCIÁRIO
Kpb	Formação Piaçabuçu. Folhelhos cinzentos esverdeados, clásticos piritosos médios a grosseiros, calcários e dolomitos.	QUATERNÁRIO
Kct	Formação Cotinguiba. Carbonatos com ocorrência local de clásticos.	
Kr	Formação Riachuelo. Associação litológica formada por carbonatos, folhelhos, siltitos e arenitos.	
Kme	Formação Morro do Chaves. Calcários e margas com lentes de folhelhos e arenitos.	CRETÁCIO
Krpt	Formação Rio Pitanga. Fanglomerados.	
Kpe	Formação Penedo. Espessos leitos de arenitos mal classificados, com intercalações de folhelhos e siltitos.	
Kbi	Formação Barra do Itiúba. Folhelhos com intercalações de arenitos, siltitos e calcários.	
Kss	Formação São Sebastião. Arenitos, siltitos e folhelhos.	
Jin		JURÁSSICO SUPERIOR
Psb	Formação Santa Brígida. Arenitos, folhelhos, calcários e siltitos betuminosos.	PERMIANO
Cbt	Formação Batinga. Siltitos e folhelhos alternados em lâminas cinzas (claras e escuras).	CARBONÍFERO
Cc	Formação Curituba. Conglomerados e arenitos com intercalações de siltitos e folhelhos.	
SDt	Formação Serra Grande - Tacaratu. Conglomerados e arenitos com intercalações de siltitos e folhelhos.	SILURO/DEVONIANO
Est	Formação Estância. Arenito fino e siltito arenoso, micáceo vermelho púrpura e verde-acinzentado, com intercalações de ardósia e .	
pCAvbr	Formação Ribeirópolis. Filitos com lentes de metarenito, mármores e camadas de rochas metavulcânicas.	
pCAvbr	Formação Frei Paulo. Metassiltito e filito arenoso.	
pCAvbr	Formação Olhos d'Água. Clorita, sericita - xisto intercalado com mármore.	
pCAvbr	Formação Palestina. Metagrauvaca com seixos de gnaiss e filitos.	
Cap	Formação Capitão. Filito cinza com presença de metavulcânicas.	
VBI	Vasa-Barris Indiviso	PRÉ-CAMBRIANO
Gr	Granitos diversos	
pECgl	Complexo de rochas granulíticas	
PC	Calcários diatexíticos, quartzitos, básica - trabásicas.	
Gr	Granitos diversos	

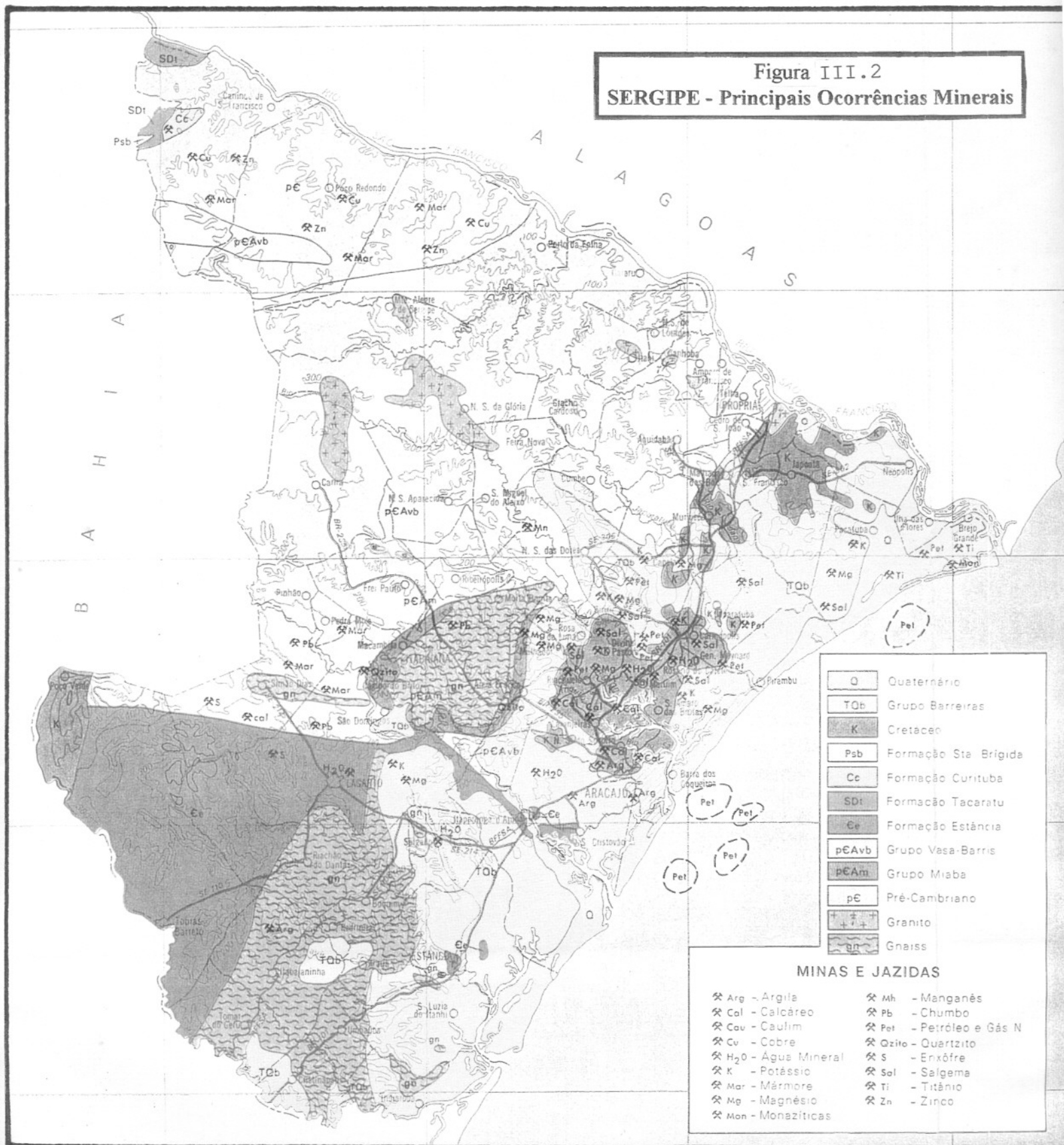
FONTE.: Adaptado do Mapa Geológico do Estado de Sergipe (1983).

ocorrências de zircônio, 6 de titânio, 1 de sal marinho e uma de argila) e Itabaiana (2 ocorrências de cobre, 1 de argila, 1 de calcário, material de construção, ouro, prata, quartzo, salitre, sílica, titânio e zircônio), totalizando 12 ocorrências. O Mapa Geológico do Estado de Sergipe (1983) relaciona uma série de 126 referências de ocorrências minerais.

Dentre as ocorrências minerais existentes no território sergipano (Figura III.2), detectadas e cadastradas pela CPRM, destacam-se: os sais de potássio, magnésio e cloro, da região de Carmópolis e Rosário do Catete, os calcários, que ocorrem praticamente em toda a área de abrangência da bacia sedimentar e parte do centro-oeste, na região do cristalino; petróleo e gás natural, cuja ocorrência se restringe à bacia sedimentar; além de argilas, rochas ornamentais, agregados minerais utilizados na construção civil, água mineral, enxofre, cloreto de sódio, turfa, ouro, cobre, ilmenita, fosfato e manganês.

Das categorias em que via de regra podem ser classificadas substâncias minerais, no caso das existentes em Sergipe, as que mais têm representatividade, excetuando-se obviamente o petróleo e o gás natural, são as dos minerais não-metálicos, materiais de construção (agregados minerais), fertilizantes e águas minerais. Dentro dessa classificação, destacam-se pelo aspecto abundância, expressão do em termos de volume e extensão superficial ocupada, o calcário (tanto os de origem sedimentar como metamórficos, calcítico ou domilítico e coralígeno), as argilas (com ou sem caulim) e os sais evaporíticos (halita, silvinita, taquidrita).

Figura III.2
SERGIPE - Principais Ocorrências Minerais



Fonte: Adaptado do Mapa Geológico do Estado de Sergipe (1983)

III.2.2 - Principais Ocorrências Minerais

III.2.2.1 - Agregados (Areia, Argila, Brita e Saibro)

Os materiais de origem mineral utilizados como agregados na construção civil advêm das três categorias básicas de rochas: ígneas, metamórficas e sedimentares. O aproveitamento desse tipo de material depende, basicamente, da localização geográfica (proximidade do centro consumidor) e do volume disponível da substância mineral considerada. Embora esses dois fatores prevaleçam na grande maioria dos casos, comportando-se quase como uma lei, verifica-se que, em Sergipe, o maior volume de materiais usados como agregados derivam de depósitos sedimentares: dos sedimentos aluvionares de idade quaternária, representadas no Mapa Geológico (Figura III.1) pela letra Q.

As chamadas areias lavadas, as que possuem granulometrias mais grosseiras e que por isso são usadas na elaboração de argamassas para estruturas, são lavradas em leitos de rios, sendo as principais jazidas as dos rios Jacoca e Sergipe, proximidades do rio Poxim, no município de São Cristóvão. As areias de granulometrias finas e médias são obtidas de depósitos recentes (principalmente dunas) ou da Formação Barreiras de idade quaternária.

Os sedimentos da Formação Barreiras, que recobrem uma expressiva porção do território sergipano, apresentam níveis arenosos de razoável composição granulométrica, denominados regionalmente de arenoso, amplamente utilizados na fabricação de argamassas para emboço de paredes. Observam-se, também, níveis arenosos de cor esbranquiçada, granulometria variando entre fina a média, ocupando parte superior dos platôs. Essas ocorrências concentram-se mais na parte nordeste do Estado, proximidades do município de Pacatuba.

O potencial de areia para construção civil em Sergipe pode ser considerado pequeno, embora essa seja uma afirmativa

que não possa ser ainda respaldada por estudos comprobatórios. Entretanto, no entorno de Aracaju, principal centro consumidor dessa substância, a dificuldade para obtenção dessa substância mineral já pode ser constatada, até mesmo pela quase ausência de produtores legalizados. Dos títulos existentes nas décadas passadas, muitos foram cancelados, principalmente pelo fato de não mais existir a substância mineral, o que deixa o mercado de certa forma apreensivo quanto à busca de novas alternativas.

III.2.2.2 - Água Subterrânea

No contexto dos outros estados da região Nordeste do Brasil, Sergipe pode ser considerado um Estado bem dotado em termos de recursos hídricos subterrâneos, fato que pode ser comprovado pelo nível de utilização dessa substância mineral no abastecimento de comunidades (Tabela III.1). Apenas a faixa que ocupa o extremo ocidental do território sergipano, sofre, de fato, os rigores do clima semi-árido, com baixa pluviosidade, altas taxas de temperatura, fortes índices de aridez e, por consequência, intenso processo de evapotranspiração.

De acordo com as informações colhidas na DESO, principal concessionária de abastecimento d'água de Sergipe, pode-se estabelecer, de uma forma geral, o seguinte quadro hidrogeológico para a área do território ocupado pelo estado de Sergipe, tendo por base seu potencial explorável, levando em consideração a acessibilidade ao aquífero, e também ponderando aspectos de ordem econômica:

i) A bacia sedimentar Sergipe/Alagoas possui um potencial explorável de cerca de $9,5 \times 10^8$ m³/ano, podendo ser subdividida em aquífero confinado, subsistemas que engloba as formações Penedo, Riachuelo e Cotinguiba, com água de excelente qualidade e características de artesianismo nas faixas de menores altitudes (vales, depressões etc) e aquífero livre,

representado pelas formações Piaçabuçu, Barreiras, além dos afloramentos das demais formações;

ii) A Bacia Sedimentar de Tucano, do ponto de vista hidrogeológico apresenta importância secundária, tendo em vista que ocorre em áreas restritas ao longo da linha de contato com o Embasamento Cristalino. Envolve porções não confinadas das formações Tacaratu, Curitiba, Santa Brígida e São Sebastião. As formações Tacaratu e São Sebastião apresentam fortes artesianismos, grandes vazões, além de água de boa qualidade;

iii) A formação Estância é composta de metapsamitos que apresentam características hidrogeológicas intermediárias. A qualidade da água é regular, principalmente nas faixas de menor pluviosidade. O resíduo seco varia de 500 a 1.500 mg/l, enquanto as vazões específicas em torno de 360 l/h/m;

iv) O Complexo Cristalino apresenta fraco potencial, muito embora exerça um papel importante como fonte de abastecimento, garantindo a subsistência dos rebanhos, sobretudo nos períodos críticos de longas estiagens;

v) Os Depósitos aluvionares ocupam de forma extensiva a faixa costeira e restritivamente os vales, atingindo espessuras de até 15 m. Esse aquífero é amplamente utilizado no abastecimento de pequenas comunidades.

A alimentação dos aquíferos sergipanos se faz através das precipitações atmosféricas, que decrescem de intensidade de leste para oeste, enquanto os exutórios (saídas) mais expressivos são o Oceano Atlântico e os rios São Francisco, Vaza-Barris e Sergipe, além de outros rios que adquirem regime permanente a partir da restituição hídrica do sistema.

Tabela III.1

**SERGIPE - Cidades Abastecidas a Partir
da Captação de Água Subterrânea**

CIDADE	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	QUANTIDADE*
Aracaju	Form. Cotinguiba/Sapucari	32.760
Barra dos Coqueiros	Sedimentos Quaternários	2.600
Brejo Grande	“ “	480
Carmópolis	Form. Riachuelo/Aguilhada	1.700
Divina Pastora	Form. Riachuelo/Maruim	600
General Maynard	Form. Riachuelo/Aguilhada	180
Japarutuba	Form. Cotinguiba/Sapucari	4.100
Lagarto	Form. Lagarto	3.700
Laranjeiras	Form. Cotinguiba/Sapucari	3.600
Maruim	Form. Riachuelo/Maruim	4.800
Moita Bonita	Form. Frei Paulo/Ribeirópolis	250
Muribeca	Form. Penedo	960
Nossa Senhora do Socorro	Form. Cotinguiba/Sapucari	670
Pacatuba	Form. Piaçabuçu/Marituba	960
Pirambu	“ “ “	2.100
Poço Verde	Form. São Sebastião	1.700
Ribeirópolis	Form. Frei Paulo/Ribeirópolis	1.700
Rosário do Catete	Form. Riachuelo/Maruim	720
Salgado	Form. Barreiras	720
Santana do São Francisco	Form. Penedo	720
Santa Rosa de Lima	Form. Barreiras	330
Santo Amaro das Brotas	Form. Cotinguiba/Sapucari	800
São Domingos	Form. Frei Paulo/Ribeirópolis	480
São Francisco	Form. Penedo	500
TOTAL.....		66.630

(*) Quantidade expressa em m³/dia.

Fonte: SERGIPE/DESO, 1996.

III.2.2.3 - Argila

De acordo com NORTON (1973), a argila pode ser sucintamente descrita como um material terroso, formado por partículas finíssimas (menores que 0,002 mm), que adquire plasticidade quando adequadamente umedecido, e rigidez, quando

convenientemente aquecido. Os argilominerais, termo empregado para definir um grupo de substâncias minerais com características semelhantes às descritas acima, são constituídos de silicatos hidratados, principalmente de alumínio e magnésio. As argilas têm suas origens ligadas à alterações dos silicatos de alumínio constituintes das rochas, tanto as vulcânicas, como as metamórficas e sedimentares. Esse fato, é considerado o principal determinante da expressiva dispersão de suas ocorrências.

Não obstante ser uma substância mineral muito comum entre os constituintes da crosta terrestre, é muito rara a ocorrência de argilas puras. Usualmente, as ocorrências de argilas constituem-se de uma mistura de mais de um tipo de argilominerais, de outros minerais, ou até mesmo de matéria orgânica. Os vários tipos de argilas podem ser enquadrados em três grandes grupos (ANFACER, 1992):

- Argilas Caulilíticas, compostas pela caulinita, dickita, nacrita, halloysita, anauxita e alofana, constituídas de silicatos de alumínio hidratados;

- Argilas Montmoriloníticas, compostas pela montmorilonita típica, saponita, nontrita, hectorita e beidilita, caracterizadas por constituírem silicatos hidratados de alumínio, magnésio e ferro, tendo frequentemente cálcio e sódio como íons trocáveis;

- Argilas Ilíticas, abrangendo as argilas formadas por silicatos hidratados complexos de alumínio, potássio e magnésio.

A aplicação econômica das argilas está intimamente relacionada com as propriedades por elas apresentadas: tamanho das partículas, plasticidade, contração, refratariedade e tixotropia. A plasticidade e a contração são propriedades fundamentais na definição das características cerâmicas. A refratariedade, intimamente relacionada com o ponto de fusão dos constituintes químicos, é importante na definição de

certos empregos cerâmicos especiais sobretudo na área de refratários. A tixotropia, que traduz a capacidade da argila adquirir o estado de gel em soluções aquosas, solidificando-se quando este permanece em repouso, é vital para a definição de seu uso como insumo para preparo fluido de perfuração e outras aplicações industriais.

As ocorrências de argilas em Sergipe estão distribuídas em várias formações da bacia sedimentar, por quase todos os municípios (Tabela III.1). Em geral, são representadas por sedimentos clásticos finos, variegados e caulínicos da formação Barreiras, e pelos depósitos aluvionares de coloração escura, ricos em matéria orgânica. O documento "OCORRÊNCIAS DE ARGILAS - Levantamento Preliminar" (CONDESE, 1976), a única referência bibliográfica disponível relacionada com esse tema, lista como portadoras de conteúdos argilosos na Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas, as seguintes unidades: Formação São Sebastião, Membro Calumbi da Formação Piaçabuçu (indícios de bentonita), Membro Aracaju da Formação Cotinguiba, Formação Penedo, Formação Barra de Itiúba, Formação Bananeira, Membro Boacica da Formação Batinga e Formação Barreiras. No Complexo Cristalino, com ênfase para as zonas de baixadas, várzeas e aluviões, são relacionadas as unidades: Formação Estância, Formação Ribeirópolis, Formação Frei Paulo. Nesses materiais estão envolvidas matérias-primas para a fabricação de cerâmica vermelha e cerâmica branca.

Embora sem uma identificação mineralógica e química dos materiais coletados, o cadastramento das argilas sergipanas, contida no documento CONDESE (1976), relaciona pontos amostrados e ensaiados, que apresentaram grande potencial de utilização na indústria cerâmica vermelha⁵,

⁵ As principais características exigidas para um produto cerâmico vermelho são a cor, baixa retração linear e volumétrica após queima a temperatura de 900°C, baixa absorção de água. Essas características se refletem na uniformidade e resistência do produto.

Tabela III.2

SERGIPE – Pontos de Ocorrências de Argilas Cadastrados (Por município)

MUNICÍPIO	NÚMERO DE PONTOS AMOSTRADOS E ENSAIADOS									
	CERÂMICA VERMELHA		CERÂMICA BRANCA			AGREGADO LEVE	REFRATÁRIOS	MONTMORILÍNITICOS		
	TILOLOTEIHA	TILOLOTEIHA ADRILO	CAULIN	FILTOCRÂMICO	ARGILA PLÁSTICA					
Aracaju	1								1	
Campo do Brito	1	2								
Capela	7							3	3	
Carmópolis	3	11						2		
Estância	1	4				1	3			
Itabaiana		3				2				
Itabaianinha	7	6				17				
Itaporanga D'Ajuda	11	19				10	1			
Japaratuba	3	2						5	5	
Japoatã		2						6	12	
Laranjeiras	3	16	2				1			
Lagarto	1						1			
Malhada dos Bois		8							4	
Maruim	1	6	2				1		1	
Moita Bonita	1	2				1				
Muribeca	1	6						2	7	
Neópolis	11	9						1		
Nossa Senhora das Dores	8	3				1			2	
Pedra Mole	2	4								
Propria									1	
Riachuelo		02								
Rosário do Catete	11	1						2	4	
Salgado	7	15				1	1		1	
São Cristóvão	11	2				1	6		3	
São Domingos						1				
São Francisco	1	4						3		
Santa Luzia do Itanh						3				
Santo Amaro das Brotas	2	3	2	1		14		1		
Simão Dias	1	1				1				
Siriri	3	19				1	1		3	
Total.....	86	159	6	1		37	15	25	47	

Fonte: CONDESE (1976)

cerâmica branca, refratários⁶, agregados leves⁷ e material com características semelhantes às montmoriloníticas. Os materiais coletados nos pontos cadastrados foram tratados laboratorialmente, através ensaios cerâmicos, sendo os resultados obtidos comparados com os padrões cerâmicos admitidos para o Brasil.

III.2.2.4 - Calcário

O calcário, carbonato de cálcio natural (CaCO_3), é uma das rochas sedimentares mais abundantes e mais utilizadas pelo homem. Ocorre sob a forma de extensas camadas ou em lentes, intercaladas nas formações sedimentares e metamórficas nos diversos períodos geológicos.

Segundo Pettijohn (1957), os calcários podem ser classificados em quatro categorias, segundo a origem: calcários autóctones, formados de organismos inferiores, constituindo estruturas de biohermas ou recifes (domos de colônias de corais); calcários clásticos, alóctones, originados de restos de organismos transportados e depositados em camadas (calcários biostrômicos); calcários de precipitação química, constituídos de partículas finais; e os calcários dolomíticos ou metassomáticos, alterados por dolomitização. As formas mais comuns de ocorrências de calcário são daquelas originados a partir da precipitação química de carbonatos de cálcio e/ou magnésio, principalmente em ambientes marinhos e lagunares.

O carbonato de cálcio puro, cem por cento livre de impurezas, é muito raro. Além dos principais constituintes, os carbonatos de cálcio (calcita e aragonita), e de magnésio (dolomita), vários outros constituintes são encontrados, entre

⁶ Materiais que podem suportar, em condições específicas de emprego, sem apresentar deformação ou fusão, temperaturas elevadas (superior a 1.400°C).

⁷ Material inerte, utilizado na elaboração de concreto (substituindo a brita). Sua características principais são: elevada resistência à compressão, capacidade de isolamento térmica acentuada e baixa densidade.

os quais sílica (SiO_2), óxidos de alumínio e ferro (Al_2O_3 , Fe_2O_3), porém sempre com teores pouco expressivos em termos percentuais. Pettijohn (1957) apresenta uma classificação que relaciona diretamente o termo empregado ao teor percentual do monóxido de magnésio (MgO) contido na rocha, sendo por isso mais adequada para ligar o conteúdo mineralógico ao uso. Nela o termo calcário é empregado para rochas cuja presença de MgO se situe entre 0,0% e 1,0%; calcário magnésiano, para aquelas com teores de MgO entre 1,1% e 2,1%; calcário dolomítico, para aquelas com dosagem de MgO entre 2,1% e 10,8%; dolomítico calcítico, para aquelas com dosagem de MgO entre 10,8% e 19,5%; e dolomito, quando apresentar MgO entre 19,5% e 21,7%.

Em função das suas características físicas e químicas, a rocha calcária apresenta variadas aplicações. Seu caráter quimicamente básico e seu baixo preço de obtenção o torna recomendável sempre que se necessita neutralizar alguma fase ácida. É a principal matéria-prima na fabricação de cimento e cal. Na indústria química, tal como o enxofre, é um dos principais insumos. É utilizado também nas indústrias de vidro, cerâmica, siderúrgica, ferro-ligas, não ferrosos, fundição, tintas e vernizes, fertilizantes, plásticos, rações, perfumaria, construção. Os calcários mais magnesianos são utilizados na fabricação de corretivo de solos agrícolas (BATES, 1969).

São várias e abundantes as ocorrências de calcário em todo o território sergipano (Figura III.2). Ao longo de toda extensão da parte sul da Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas, essas ocorrências estão ligadas às formações Riachuelo/membro Maurim e Cotinguiba/membro Sapucari, do Grupo Sergipe. As ocorrências de rochas carbonáticas mais magnesianas (dolomito e calcários magnesianos) estão relacionadas a formação Riachuelo/membro Aguilhada.

Na região do Cristalino, as extensas ocorrências de calcário estão relacionadas à formação Olhos d'Água/Supergrupo

Canudos, constituída de metacarbonatos com níveis marmorizados, intercalações de filito, metassiltos e sericita-clorita-xistos. A área aflorante engloba vários municípios do centro-oeste do Estado, entre eles: Poço Verde, Simão Dias, Lagarto, Pinhão e Macambira. O calcário aflora em grandes áreas, de solos pouco espessos ou quase inexistentes. Microscopicamente, os metacarbonatos são microcristalinos, de cor variando entre cinza azulado e cinza escuro, com frequentes intercalações de calcário preto. A análise petrográfica revelou o seguinte resultado: 95% de calcita, 3% de quartzo, 1% de pirita, traços de zirconita.

Os trabalhos de investigação dessas ocorrências realizados pela CODISE detectaram uma reserva geológica muito grande, acima de um bilhão de toneladas. Entretanto, os resultados das análises químicas apresentaram alternâncias muito frequentes nos teores, principalmente no que tange às dosagens de sílica (SiO_2), expressa em termos de resíduos insolúveis em ácido clorídrico, fato que pode constituir empecilho para o aproveitamento econômico, uma vez que deixa mais distante a possibilidade de ocorrências de grandes jazidas de calcários puros.

III.2.2.5 - Enxofre

Próximo ao povoado Castanhal, no município de Capela, foi detectado um depósito extensivo de enxofre nativo em subsuperfície (cerca de 200 metros de profundidade) relacionado à sequência evaporítica do Cretáceo Inferior da Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas. É uma mineralização do tipo estratiforme, cuja descoberta está relacionada com os trabalhos de pesquisa de hidrocarbonetos realizados pela PETROBRÁS. É a primeira desse tipo, encontrada em todo o território brasileiro (BARRETO, 1982).

A geologia da área, segundo dados da PETROMISA, é formada por rochas de idade variando do Terciário ao Cretáceo

Inferior, pertencentes às formações Muribeca, Riachuelo Inferior, pertencentes às formações Muribeca, Riachuelo, e Barreiras, todas relacionadas por contatos discordantes (na área depósito). Essa sequência está situada em um alto estrutural de feição dômica, sendo cortada por pequenas falhas normais que atingiram as formações Muribeca e Riachuelo. Existem pequenas estruturas de colapsos, atribuídas ao processo de lixiviação de sais solúveis, presentes em áreas próximas ao depósito, cujas evidências são mergulhos anômalos observados em intervalos testemunhados (BARRETO et al., apud MORELLI et al., 1982).

Pelos estudos realizados chegou-se a conclusão de que a mineralização é descontínua tanto lateralmente como verticalmente, apresentando duas áreas de concentrações principais. As espessuras e teor médios ponderados dos intervalos mineralizados são, respectivamente, 6,7 m e 7,1% de enxofre, com teor máximo de 53,8% de enxofre e espessura máxima de 34 m. Foram detectados 5 tipos distintos de mineralizações na área:

- i) Preenchendo vesículas, onde cristais de enxofre de até 5 centímetros são encontrados dentro de calcários resultantes de substituição deste a partir da anidrita;
- ii) Por substituição total, onde a anidrita é totalmente substituída por enxofre e calcita de granulação fina a média;
- iii) Em fraturas, sob a forma de macrocristais de enxofre, ou sob a forma de pequenos veios irregulares;
- iv) Em forma de veios e vênulas, com enxofre e calcita, de espessuras milimétricas e centimétricas, associados a margas e folhelhos;
- v) Disseminações de microcristais de enxofre na rocha hospedeira argilo-calcífera.

A origem do depósito de Castanhal, segundo esta pesquisa, pode ser explicada, resumidamente, a partir da teoria clássica de formação de depósitos estratiformes de

enxofre, a qual se baseia na ação biogênica de bactérias redutoras do sulfato na presença de petróleo.

A reserva de enxofre foi calculada obedecendo critérios de teores, densidade, espessura equivalente de enxofre sólido, determinação da superfície e cálculo de tonelagem de enxofre "in situ". Embora tenha sido realizado um vasto número de furos de sondagem, a geometria do corpo mineralizado, segundo dados da PETROMISA, não foi detalhadamente definida. Não obstante, foi bloqueada uma reserva total de $3,6 \times 10^3$ t de minério, distribuídas por uma superfície irregular de $3,7 \text{ km}^2$, com teor médio de 7,1% de enxofre, espessura equivalente de enxofre sólido de 0,48m (máxima de 2,74m), e uma espessura média mineralizada de 6,7m.

III.2.2.6 - Fosfato

Cerca de 70% das reservas de fosfato existentes no mundo são de origem sedimentar marinha. As concentrações fosfáticas ocorrem em profundidades inferiores a 200m (MENOR apud BROMLEY, 1967). Determinados períodos geológicos são ditos "fosfatogênicos": o Permiano, Cretáceo superior e o Terciário médio, no Fenozoico (MENOR apud SHELDON, 1980). Numerosas condições são necessárias para a formação dessas concentrações: estabilidade tectônica, baixa taxa de sedimentação terrígena (MENOR apud SLANSKY, 1964, 1980), climas quentes até um pouco temperados

As ocorrências de fosfato detectadas na Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas situam-se no topo e na base do membro Sapucari da formação Cotinguiba, quando este se acha sobreposto aos membros Maruim e/ou Aguilhada da formação Riachuelo, ou sotoposto aos membros Marituba e/ou Calumbi da formação Piaçabuçu. Os teores de fósforo expressos em termos de P_2O_5 , nos níveis mineralizados, podem atingir 12%, segundo dados de sondagens realizadas pela CPRM (poço 1537-IPU-07-SE). Esses níveis correspondem a períodos de discordâncias

correspondentes aos eventos pré-Sapucari, pré-Marituba e pré-Barreiras, os dois últimos sendo mais favoráveis (MENOR, 1982).

Os trabalhos levados efeito pela CPRM através do Projeto Fosfato, Almada e Sergipe/Alagoas⁸ (RODRIGUES, 1977), chegaram à constatação de que foi incipiente o período fosfatogênico no topo da formação Cotinguiba, membro Sapucari. Não obstante, recomenda a reavaliação dos dados, assim como concentração dos trabalhos em objetivos mais favoráveis, tais como as mineralizações encontradas no topo da formação Barreiras.

III.2.2.7 - Hidrocarbonetos (Petróleo e Gás)

A pesquisa de petróleo no Brasil, segundo NEIVA (1983), data de fins do século passado. O passo concreto, entretanto para o início da pesquisa de petróleo foi dado em 1897 com o início da perfuração do poço na localidade de Bofete, Estado de São Paulo. Todavia, apenas em 21 de janeiro de 1939, na localidade de Lobato, arredores de Salvador, no estado da Bahia, foi colhido o primeiro resultado positivo, com a descoberta de uma pequena acumulação, localizada a uma profundidade de 241 metros, que passou a constituir um marco da atividade petrolífera no Brasil.

Em 1934, com a criação do DNPM, a atribuição de pesquisar petróleo lhe foi transferida pelo então órgão encarregado dessa tarefa, o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, vinculado ao Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas. Com a importante descoberta de Lobato(BA), um novo órgão foi criado para dar prosseguimento à política governamental de pesquisa de petróleo: o Conselho Nacional de Petróleo - CNP. Em outubro de 1953, por força da Lei 2.004, foi criada a PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S/A,

⁸ Investigação, em subsuperfície, das possibilidades de ocorrência de mineralizações fosfatadas, através da realização de sondagens e análises para determinação de teores de P_2O_5 .

estabelecendo-se, a partir daí, o monopólio do Estado brasileiro sobre a exploração, produção, refino, comercialização, importação e transporte de petróleo e derivados.

As atividades de exploração de petróleo na Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas tiveram seu início em 1939, com a perfuração do poço estratigráfico AL-1, nas proximidades de Maceió. Esse poço foi realizado pelo recém criado CNP, alcançando a profundidade de 2.144m, sem contudo atingir resultados significativos. Há referências, entretanto, de pesquisa de xisto betuminoso e turfa, no ano de 1890, na região de Garça Torta. Petróleo a nível comercial, contudo, só foi encontrado em 1957, na localidade de Jequiá da Praia (AL), através da perfuração do poço TM-AL (PETROBRÁS, 1989).

Em Sergipe, a pesquisa de petróleo teve seu início entre 1945 e 1947, quando a Companhia Itatig de Petróleo, empresa privada radicada no Estado de São Paulo, executou 5 poços profundos. Embora não tenha conseguido encontrar petróleo nessa campanha de pesquisa, várias concentrações de salgema foram identificadas.

O primeiro resultado importante na pesquisa de petróleo em território sergipano se deu em 1961, quando a PETROBRÁS descobriu o campo de Riachuelo, localizado a 40 km de Aracaju. Em agosto de 1963, foi descoberto o campo de Carmópolis, a acumulação mais importante de toda a Bacia Sergipe/Alagoas, localizado a 60 km de Aracaju, abrangendo os municípios de Carmópolis, Rosário do Catete, General Maynard, Maruim, Santo Amaro das Brotas e Japarutuba, com um volume "in place" de 250 milhões de metros cúbicos de óleo.

As acumulações de óleo e gás estão distribuídas por diversas formações, sempre guardando forte relacionamento com eventos ligados à evolução tectônica da bacia sedimentar. Nas áreas altas (Plataforma de Sergipe e de Itaporanga D'Ajuda),

os campos de óleo estão localizados em conglomerados basais da formação Muribeca (PETROBRÁS, 1988).

Em 1970, a PETROBRÁS transferiu a sede da Região de Produção do Nordeste - RPNE, de Maceió para Aracaju, como decorrência do elevado incremento de suas atividades em território sergipano, como também, em razão das péssimas condições das estradas que interligavam as suas bases em Sergipe à cidade de Maceió.

Em setembro de 1978 foi descoberto na plataforma continental sergipana, nas proximidades de Aracaju, o campo de Guaricema, através da perfuração do poço 1-SES-1A, locação que tornou-se um marco zero na produção *offshore* no Brasil. O prosseguimento dos estudos sísmicos no mar redundaram, nos três anos seguintes, na descoberta dos campos de Dourado, Caioba e Camorim. Em 1987, poços realizados em lâmina d'água superior a 1.000m revelaram a existência de óleo em arenitos cretáceos.

Em 1980, com a reestruturação do antigo Departamento de Exploração - DEXPRO, foram criados juntos à RPNE os Distritos de Exploração e Perfuração do Nordeste.

A evolução histórica da exploração da bacia sedimentar Sergipe/Alagoas revela um padrão de apropriação de reservas cíclico, intimamente relacionado à investigação de novas fronteiras exploratórias e ao incremento da melhoria da qualidade dos dados sísmicos (AQUINO & LANA, apud CAINELLI et al., 1988).

Segundo dados de planejamento exploratório da PETROBRÁS, os resultados dos poços exploratórios realizados na Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas nos últimos anos pouco contribuíram para o aumento das reservas já conhecidas. Esse fato é preocupante, uma vez que denuncia o declínio das reservas, prenuncia a diminuição das atividades de produção com o passar dos anos. Entretanto, sabe-se que a exaustão das reservas não é um fenômeno que se dá rapidamente.

Deve-se levar em consideração, entretanto, conforme cita AQUINO & LANA (1989), a complexidade geológica que a bacia oferece, que se por um lado dificulta a exploração, por outro, oferece uma gama de situações atrativas, com razoável probabilidade de apresentar resultados positivos, tais como: trapas estratigráficos (ainda pouco investigados); prospectos estruturais profundos (com boa potencialidade para a produção de gás); pequenas acumulações (que podem ser numerosas e economicamente viáveis); áreas ainda pouco exploradas; águas profundas (exploração de novas fronteiras exploratórias); além de possíveis descobertas no que tange a melhoria e aperfeiçoamento da qualidade dos métodos geofísicos de exploração.

Dados de avaliação do potencial petrolífero pelo método "play analysis" apontam um volume recuperável de óleo e gás equivalente de 160 milhões de metros cúbicos, dois terços dos quais em águas profundas, o que significa algo equivalente a 160% do volume já descoberto (AQUINO & LANA, 1989).

III.2.2.8 - Metálicos (Elementos, Óxidos e Sulfetos)

Ocorrências de minerais sulfetados (Figura III.2), sobretudo de cobre, chumbo e zinco, são registradas em território sergipano. Essas informações estão condensadas nos mapas referentes ao Projeto "Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais" (DNPM, 1982). São ocorrências relacionadas a sequências litológicas pré-cambrianas. Na região oeste do Estado, essas ocorrências estão relacionadas a níveis de metadolomitos das sequências metacarbonática-pelítica da Formação Olhos D'Água/Grupo Vaza-Barris, onde são constatadas anomalias geoquímicas, em sedimentos de corrente, para cobre, chumbo e zinco. São registradas anomalias também na faixa de afloramento dos diques de rochas ácidas-intermediárias de Arauá.

Na região noroeste do Estado estão situadas as ocorrências mais promissoras. Jazimentos de cobre-níquel, ferro-titânio e cobre, geneticamente relacionados às rochas gabróides da Suíte Intrusiva de Canindé são relatados no "Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil"/Folha Piranhas (DNPM, 1988). Essa sequência litológica foi objeto de trabalhos de pesquisa mineral sistemática, envolvendo mapeamento geológico, prospecção geoquímica, geofísica e sondagem. Dos trabalhos realizados resultou a quantificação das reservas de quatro depósitos cuproniquelíferos totalizando 17 milhões de toneladas de minério sulfetado, entre reservas indicada e inferida, com teor médio de 0,23% de cobre e 0,25% de níquel. Essas jazidas classificam-se na categoria de depósitos marginais de viabilização econômica plausível, pela possibilidade de ampliação das reservas, bem como de recuperação de subprodutos, tais como, cobalto, ouro e platinóides. As concentrações de ferro-titânio ocorrem em níveis de até 1,0m de espessura e como rolados, com o minério apresentando-se na forma maciça e bandada. Os teores obtidos oscilam entre 6,5 a 7% de TiO_2 (óxido de titânio) e em torno de 30% de Fe.

No município de Porto da Folha, na localidade denominada Fazenda Júlia, foi pesquisado pela CPRM através contrato com a CODISE, esta detentora dos títulos minerários (Alvarás de Pesquisa), um depósito de cobre. As mineralizações de cobre, segundo dados do Relatório Final de Pesquisa apresentado ao DNPM, apresentam-se predominantemente sob a forma de sulfetos (à base de calcopirita) e óxidos (à base de malaquita). O depósito compõe-se de três corpos de minério: inferior, médio e superior. Para um teor de corte de 0,2% de cobre foi bloqueada uma reserva de 6.203.914t (teor médio de cobre de 0,59% de Cu). Além de cobre foram detectadas no minério as presenças de ouro e prata. O ouro ocorre na forma de partículas que variam de 30 a 60 microns. Os teores mais

expressivos de ouro e prata encontrados no minério foram 7ppm e 10ppm, respectivamente.

No município de Nossa Senhora das Dores, faixa de domínio miogessinclinal do Sistema de Dobramento Sergipano, Proterozóico Superior, várias ocorrências de manganês foram detectadas. São ocorrências cujo cadastramento e também os primeiros serviços de exploração geológica (amostragem, escavações etc) datam da época da segunda grande Guerra Mundial. Trabalhos de reconhecimento geológico realizados por técnicos da CODISE, concluíram tratar-se de depósitos de origem secundária, que devem suas existências a processos de enriquecimento supergênico, tal como sucede no lado africano, em Moanda, no Gabão. Em alguns casos a rocha mãe pode ter sido o micaxisto manganífero, e em outros o micaxisto granadífero.

A partir de trabalhos desenvolvidos pela CODISE na região do delta do rio São Francisco, onde afloram depósitos arenosos litorâneos, eólicos, e flúvio-lacustres foram bloqueadas reservas antieconômicas de titânio (ilmenita, rutilo, zirconita e monazita).

No município de Itabaiana, região central do Estado, existem ocorrências de ouro, cuja descoberta remonta aos primórdios da colonização do território sergipano (FREIRE, 1977). A geologia da área é representado por rochas que fazem parte do Cinturão de Dobramento Sergipano, com idade de 600 milhões de ano. A ocorrência se distribui por três pontos, identificados como Boqueirão, Rio das Pedras e Ribeira. Segundo dados da DOCEGEO/Distrito Leste, em todos esses pontos observa-se indícios de ouro como resultado da dispersão secundária do metal em paleovales da formação Barreiras. Entretanto, a presença de zonas de cisalhamentos ao longo do quartzito da formação Itabaiana não descarta a possibilidade do ouro detectado ter sua origem relacionada com os eventos que os originaram.

III.2.2.10 - Rochas Ornamentais

As unidades geológicas que abrigam as principais ocorrências de granitos para fins ornamentais são, pela ordem de importância: os granitóides tipo Glória, de composição biotita granítica, granítica e granodiorítica; Complexo Granito-migmático, que compreende augen gnaisses e biotita granitóides; Complexo Canindé; e Complexo Granulito (CODISE, 1984).

O batólito de Glória (ALLARD & HUMPHREY, 1969) é um grande complexo de rochas intrusivas, cuja área de afloramento se estende desde a bacia de Tucano até a bacia Sergipe/Alagoas, numa extensão de 160 km. As áreas de afloramento são retalhadas e descontínuas, em razão do fato de que boa parte dela ser recoberta por depósitos continentais cenozóicos e, também, por rochas do grupo Vaza-Barris. Várias ocorrências foram cadastradas, sobretudo nos municípios de Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Itabi, Gararu e Nossa Senhora de Lourdes. Predominantemente, essa unidade é composta de material de composição granítica, de coloração cinza (claro e escuro), vermelho e também amarronzado, granulação média e grosseira.

Em Nossa Senhora de Lourdes, sobretudo na faixa situada a norte da sede municipal, entre esta o rio São Francisco, vários fácies do granitóide tipo Glória são verificados. Na área que se estende da fazenda Beleza para oeste, na direção de Gararu, várias ocorrências de granito vermelho, de granulação fina à média, aproximadamente equigranular, estão sendo utilizadas para a produção de paralelepípedo, guias de calçadas e outros artefatos de pavimentação. Esse material gradá para um fácies acinzentado, também amarelado à medida que se caminha para oeste, proximidades da Serra Branca, situada entre os municípios de Nossa Senhora de Lourdes e Gararu. Mais à norte, ocorre um

fácies mais claro, como faixa totalmente composta de granitos brancos.

Os granitóides tipos Serra Negra e Sítios Novos, são unidades que apresentam grandes potenciais em termos de pedras ornamentais. O Granitóide Serra Negra, que domina a parte sul do município de Poço Redondo, constituindo relevo proeminente (Serra Negra e adjacências) constante do Complexo Granito-Migmatítico também abriga importantes alvos de rochas ornamentais. Do ponto de vista petrográfico, essa unidade é constituída de augen granitóides gnaisses, augen gnaisses e granodioritos gnáissicos. São rochas de cores variando desde cinza até o vermelho, também rosa, textura grosseira, com foliação milonítica e porfiroblastos de microclina, plagioclásio e quartzo, que chegam a atingir até 5cm de comprimento, imersos numa matriz quartzo-sericítica, com presença de biotita. Ao longo da faixa de afloramento dessa unidade são verificados vários requerimentos de autorização de pesquisa, o que ratifica o seu atrativo padrão estético.

Outra unidade referida no trabalho anteriormente citado (CODISE, 1984), que se destaca em termos potenciais para rochas ornamentais, é a denominada de granitóides do tipo Sítios Novos. São granodioritos e quartzo-monzonitos, que se distribuem amplamente na faixa à leste de Poço Redondo, na forma de extensos lajedos ou constituindo alguns morrotes. São rochas de cor cinza-claro e rósea, isotrópicas, ou localmente com anisotropia originada por fluxo magmático. Vale destacar a tonalidade amarelada, totalmente uniforme, verificada em chapas polidas, obtidas a partir de amostras retiradas de alguns matacões existentes nas cercanias dos povoados Sítios Novos e Lagoa Redonda, ambos municípios de Poço Redondo. As exposições mais importantes, tanto na forma de matacões como de maciços, estão localizadas a norte da estrada Monte Alegre/Poço Redondo.

Na região sul do Estado de Sergipe, as ocorrências de matérias pétreas para fins ornamentais são pouco expressivas. Apenas duas delas foram cadastradas pela CODISE, sendo uma no município de Itabaianinha e outra em Tomar do Geru. A primeira, é composta de granodiorito gnáissico, de cor branco acinzentado, com faixas de quartzo e feldspato intercaladas com mineral micáceo, e textura fanerítica média. A segunda, situada próximo à sede do município de Tomar de Geru, dentro da faixa de afloramento do Complexo Granito-migmático, é uma rocha classificada como quartzo monzonito gnáissico, de cor cinza, apresentando bandamento (faixa de quartzo e feldspato intercaladas com biotita), e textura fanerítica média. Duas ocorrências de mármore foram cadastradas: na localidade de Bonsucesso, município de Poço Redondo; e na localidade Fazenda Júlia, no município de Porto da Folha.

III.2.2.11 - Sais (Sódio, Potássio e Magnésio)

As principais ocorrências de sais solúveis em Sergipe estão localizada na região da Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas. A primeira concentração foi descoberta em 1941, no município de Nossa Senhora do Socorro. Novas ocorrências foram descobertas nas áreas de Mosqueiro, em Aracaju, Pirambu-Aguilhada, Timbó-Piranhas e Ilha Arambipe, Taquari/Vassouras e Santa Rosa de Lima, sempre como consequência das atividades de pesquisas desenvolvidas pela PETROBRÁS, a partir de 1953 (OLIVEIRA, 1995).

A impossibilidade de definição da independência dos depósitos de sais dos depósitos de hidrocarbonetos, aliada a impossibilidade de compatibilização da pesquisa dos evaporitos com a de petróleo, tendo em vista o disposto pelo Artigo 52 do Código de Mineração, motivou as autoridades governamentais a instituírem, através Decreto Federal n.º 61.157, de 18/08/1967, a "Área de Reserva Nacional de Sergipe", entre os

paralelos 10°35'12" e 10°42'00", e os meridianos 36°35'00" e 37°15'15", cobrindo uma superfície de 425km².

A tarefa de realizar pesquisas para determinação das substâncias minerais existentes, seus volumes e propriedades físicas e químicas foi entregue ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Foi criado, para esse fim, o Projeto Potássio, que realizou as primeiras atividades (mapeamentos, sondagens profundas e análises).

Com a criação da Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), em 1969, os direitos resultantes das pesquisas realizadas pelo DNPM foram transferidos para essa empresa, como parte do capital subscrito pela União, acionária majoritária e detentora do controle acionário. As pesquisas tiveram continuidade com essa nova empresa, que apresentou relatório conclusivo.

Esses depósitos salíferos estão contidos no membro Ibura da Formação Muribeca da bacia Cretácea Sergipe/Alagoas. A área de ocorrência desses evaporitos em subsuperfície engloba os municípios sergipanos de Malhador, Santa Rosa de Lima, Divina Pastora, Siriri, Capela, Carmópolis, Japaratuba, Rosário do Catete, Maruim, Nossa Senhora do Socorro e Santo Amaro das Brotas (CPRM, 1972).

Segundo dados colhidos de estudos realizados pela PETROMISA, os sais solúveis apresentam-se sob a forma de camadas (não foram constatadas estruturas dômicas), onde se observam intercalações de camadas finas e espessas de salgema (cloreto de sódio), carnalita (cloreto duplo de potássio e magnésio), taquidrita (cloreto duplo de magnésio e sódio). A profundidade do topo dos depósitos varia de 250 a 1.000 metros.

A presença desses evaporitos não está restrita somente à região continental; eles também foram encontrados, através de furos de sondagem da PETROBRÁS, na plataforma

continental de Sergipe, porém há profundidades bem maiores, que inviabilizam as chances de seu aproveitamento econômico.

As reservas oficiais de sais de potássio, salgema e taquidrita (Tabela III.3), concentram-se nas sub-bacias de evaporíticas de Taquari-Vassouras e Santa Rosa de Lima, abrangidas pelo Decreto n.º 78.716/76, as quais foram definidas pelo DNPM, quando da execução do Projeto Potássio, e pela CPRM, com base nos trabalhos de pesquisas desenvolvidos em áreas contíguas à área do Decreto.

Tabela III.3

SERGIPE - Reservas de Sais Solúveis

RESERVAS DEFINIDAS PELO PROJETO POTÁSSIO/DNPM (1970) (Em 10 ⁶ t)				
↓ RESERVA/SUBSTÂNCIA→	Silvinita	Carnalita	Taquidrita	Salgema
Medida	525,0	6.000,0	4.000,0	525,0
RESERVAS DEFINIDAS PELA CPRM EM ÁREAS CONTÍGUAS À DO DECRETO (1972) (Em 10 ⁶ t)				
↓ RESERVA/SUBSTÂNCIA→	Silvinita	Carnalita	Taquidrita	Salgema
Medida		2.011,6		1.959,6
Indicada		3.528,9		3.128,4
Inferida		1.369,3		1.070,3

Fonte: BARBOSA et al. (1995)

III.2.2.12 - Turfa

A turfa é uma substância originada a partir de plantas, que depositada em ambientes saturado de água, sofreram decomposição parcial do seu conteúdo material. Sua composição envolve uma mistura heterogênea de matéria orgânica (restos de vegetais) e minerais inorgânicos. Sua cor pode variar do amarelo ao negro pardacento, dependendo do grau de decomposição biológica, da desintegração mecânica das fibras vegetais e da presença de sedimentos. No ambiente saturado de água, a decomposição da matéria orgânica é inibida, promovendo

a retenção do carbono, que normalmente seria liberado como produto gasoso da atividade biológica (CPRM, 1981).

Do ponto de vista geológico, a turfa é uma rocha, ou solo, ou seja, é uma rocha branda, imatura, ou ainda com aspecto lamacento (sapropelito), de cor escura ou pardacenta, não litificada, desenvolvida somente em ambientes terrígenos continentais e em presença de água. É a primeira fase de transformação e metamorfismo na clássica Série dos Combustíveis Fósseis, onde se destaca o carvão vegetal: turfa, linhito, carvão mineral, antracito e grafite. Do ponto de vista da química orgânica, a turfa é um composto natural degradado, derivado de celulose $C_{72}H_{120}O_{60}$, transformado, pelo surgimento de ar (no ambiente aquoso) em $C_{72}H_{72}O_{24}$ (ALTABA & MIGUEL, 1975).

Quadro III.1

USOS DA TURFA

TIPO	USO
TURFA ENERGÉTICA	- Queima direta; - Processamento de briquetes, peletes ou coque; - Conversão em combustível líquido ou gasoso⁹.
TURFA AGRÍCOLA	<u>Misturada Com Fertilizante</u> - Umidade - a turfa pode reter de 400% a 800% de água - Matéria Orgânica - mais de 40%, quando possui 30% de umidade; - Nitrogênio - resultante da decomposição da matéria orgânica.
TURFA P/ OUTROS FINS	<u>Subprodutos</u> - albumina para alimentação, substâncias orgânicas, ácidos aminos, solventes orgânicos, resinas e ceras especiais, lubrificantes poliuretanos, açúcares e proteínas, medicamentos, humatos de sódio e amônia.

Fonte: CORM/Projeto Turfa (1981).

A utilização da turfa (Quadro III.1) como energético foi registrada inicialmente na Irlanda, em 1865, na forma de briquetes. O maior produtor mundial de turfa, a antiga União Soviética, com uma participação de aproximadamente 85%, destina cerca de 95% para a produção de energia.

⁹ Quando submetida à destilação, a turfa produz gás combustível (CO_2 , CO , H_2 , O_2 , CH_4), carbonetos, alcatrão, águas ácidas e um resíduo sólido não aglomerado (CPRM, 1981).

No Brasil, a turfa foi utilizada durante a Segunda Guerra Mundial no eixo do Rio de Janeiro/São Paulo, para abastecimento de locomotivas e fornalhas de usinas. Foram registros importantes, porque mostraram que essa substância é uma alternativa segura para alguns derivados de petróleo.

A partir de 1979, a CPRM executando a política energética do Governo Federal, definida e administrada na área dos minerais energéticos pelo DNPM, realizou o cadastramento de todas as ocorrências existentes no Brasil, estando incluída a faixa costeira do Estado de Sergipe. Na sequência, a CPRM realizou o projeto Turfa na "Faixa Costeira Bahia/Sergipe" (1982), descobrindo os depósitos existentes em Sergipe (Tabela III.4).

Tabela III.4

**TURFEIRAS DA FAIXA COSTEIRA
ARACAJU/NEÓPOLIS (Aspectos Importantes)**

TURFEIRA	VOLUME (Em 10 ³ m ³)	TEOR MÉDIO DE CINZAS (%)	PODER CALORÍFERO SUPERIOR MÉDIO ¹⁰ (kcal/kg)
Riachão do Mosquito	140,4	5,34	5.240
Santo Amaro das Brotas	306,8	4,64	5.110
Rio Pomonga	124,6	7,85	5.000
Porto da Cutia	398,4	-	-
Lagoa de Pirambu	313,2	4,72	5.233
Lagoa Redonda I	-	-	-
Lagoa Redonda II	-	-	-
Rio Betume	1.666,0	9,27	5.020
Fazenda Santana	600,0	13,66	4.720
Fonte Nova	526,5	13,69	4.650
Rio Santo Antonio	3.075,0	6,96	4.890
Richo da Onça	-	-	-
VOLUME TOTAL..... 7.786,8m ³			

Fonte: CPRM (1981)

Os depósitos de turfa energética, associados a sedimentos flúvio-lagunares e fluviais, siltico-argilosos, ricos em matéria orgânica, estão distribuídos nos municípios de Pacatuba, Neópolis, Santo Amaro das Brotas, Barra dos Coqueiros e Aracaju. As reservas sergipanas estão avaliadas em

¹⁰ Termo que refere-se à quantidade de calor liberada por unidade de massa da substância queimada.

774.000 toneladas (em base seca). Essas reservas são consideradas como potencial teórico.

IV - PERFIL DA INDÚSTRIA MINERAL SERGIPANA

IV.1 - A Influência da atividade Mineral na Mudança do Perfil Estrutural do Setor Industrial de Sergipano

A industrialização sergipana, segundo dados do trabalho realizado pela SEPLAN/Governo de Sergipe, intitulado "O Setor Industrial de Sergipe" (1988), teve seu início com a expansão da lavoura da cana-de-açúcar, que se desenvolveu mais intensivamente nos vales dos rios Cotinguiba e Japaratuba, como uma decorrência das condições fisiográficas da região (solo propício e regimes de chuvas mais regulares). As terras sergipanas até então eram ocupadas por criadores de gado que abasteciam os mercados de Pernambuco e Bahia.

O plantio da cana-de-açúcar possibilitou a instalação de vários engenhos, que produziam açúcar e aguardente, produtos que eram exportados para outros centros consumidores. O comércio do açúcar adquiriu tal importância, que foi sem dúvida o fato determinante da transferência da capital de São Cristóvão para Aracaju, já que aquela além de mais distante das áreas produtoras, não oferecia condições adequadas para o escoamento dos produtos por via marítima. Antes mesmo de ocorrer essa mudança, já havia sido transferida a mesa de rendas (alfândega).

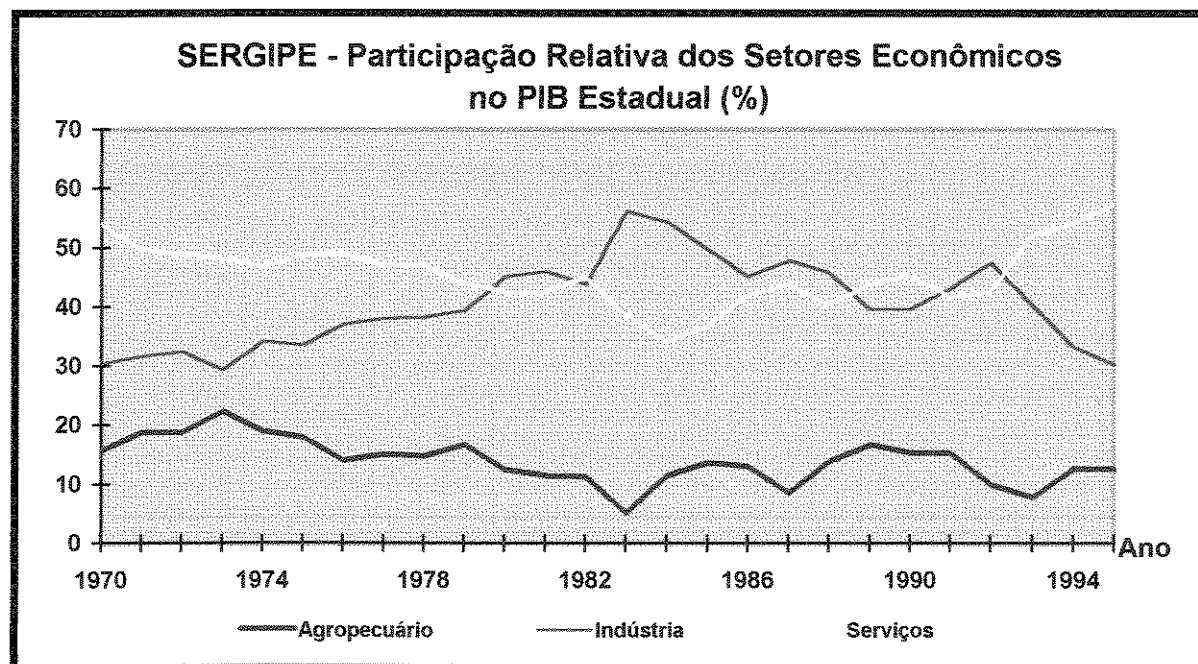
Um fato econômico de grande importância ocorrido no período colonial, que também contribuiu significativamente para a geração de indústrias, foi a implantação da cultura do algodão. Como decorrência natural dessa atividade agrícola, começaram a surgir os depósitos de algodão, que na verdade eram pequenas unidades industriais, dotadas de máquinas de descaroçar. Surgem também, a partir daí, as fábricas para produção de óleo de algodão. O algodão produzido, tal como o açúcar, também era levado para fora de Sergipe, e o que ficava transformava-se em matéria-prima para as fiandeiras e para os teares caseiros, que eram assim usados no fabrico de roupas grossas e redes.

Em Maruim, cidade situada a cerca de 30km de Aracaju, foi instalada a primeira fábrica de tecidos do Estado, em 1822.

Outras cidades como Aracaju, Neópolis, Propriá, Estância, Maruim, São Cristóvão e Riachuelo, a partir de incentivos do Governo, transformaram-se em verdadeiros pólos industriais, com a instalação de indústrias de açúcar, tecido e de beneficiamento de arroz. Isso, também serviu de elemento indutor para outros tipos de empreendimentos. Foram surgindo, em paralelo, unidades de serviços para atendimento aos projetos instalados.

Esse padrão estrutural da economia sergipana perdurou até o início dos anos 60, quando mudanças significativas determinaram uma nova estrutura para o setor industrial. A partir de 1963, a dinâmica do segmento da indústria extrativa mineral passa a incorporar a produção de petróleo. A pesquisa e produção de petróleo foi intensificada pela PETROBRÁS que, animada com o êxito obtido na descoberta do campo de Carmópolis, em 1963, e posteriormente com as descobertas ocorridas na área da plataforma continental, litoral de Aracaju, amplia as seus investimentos, aumentando substancialmente a oferta de emprego.

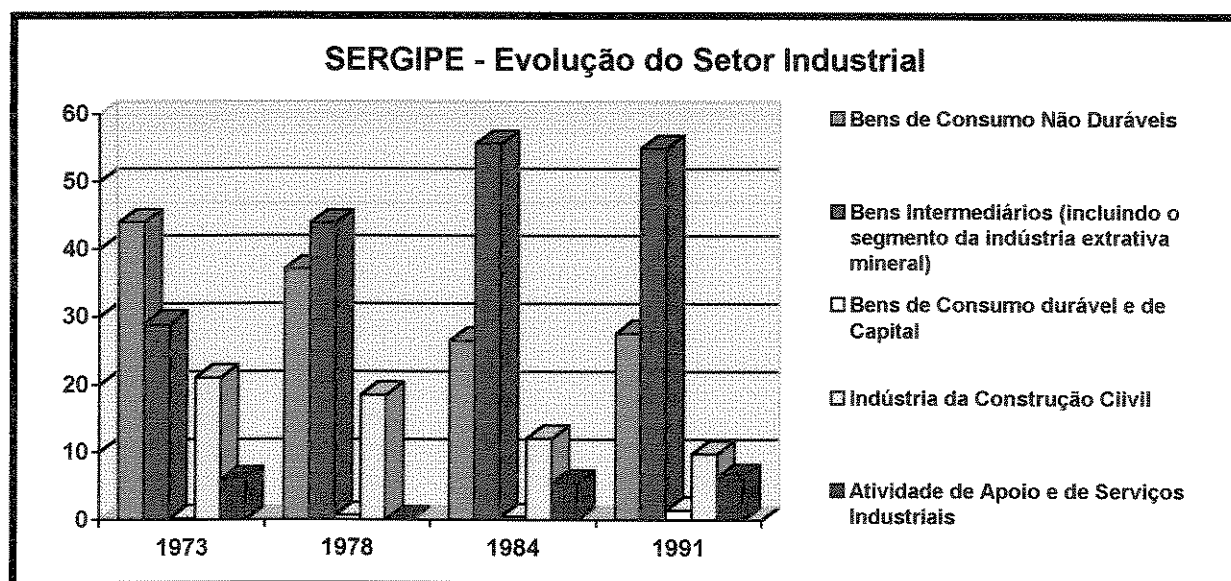
Figura IV.1



Fonte: SUDENE/Agregados Econômicos Regionais (1994) e SEPLANTEC (Boletins)

A observação do desempenho relativo dos diversos segmentos da economia de Sergipe (Figura IV.1), a partir da segunda metade da década de 60 traz à luz uma significativa mudança ocorrida na estrutura produtiva estadual, sobretudo como decorrência da mudança de comportamento no setor industrial. Esse setor, que até então encontrava-se suportado por empreendimentos tradicionais, ligados ao setor primário (açúcar, algodão etc), passa a tomar um novo perfil com a introdução de novos itens, agora ligados a empreendimentos intimamente relacionados com o segmento extrativo mineral, sobretudo petróleo e gás natural, calcário (com o surgimento da indústria do cimento, cal, corretivo de solos e as moagens de calcário), silvinita, cuja tendência, a partir de 1970, pode ser visualizada na Figura IV.2. Essas mudanças tiveram reflexos na estrutura geral da economia, determinando alterações significativas na composição do PIB estadual, com elevação da participação percentual do setor industrial.

Figura IV.2



Fonte: SEPLAN (1992)

A repercussão da expansão desse segmento se faz presente, a partir desse momento na estrutura geral da economia estadual. No período 1970/1987 o PIB do segmento extrativo mineral experimentou um incremento de 1.077,5% (SEPLAN, 1992).

Isso tem impacto não somente na ampliação da oferta de emprego do setor extrativo mineral, mas em outros segmentos do próprio setor industrial, como a construção civil, que também teve um grande impulso, e no setor de serviço de uma forma geral, com reflexo sobre a renda *per capita* estadual, que passa a apresentar valores superiores aos da maioria dos estados nordestinos, aproximando-se e em certos momentos até suplantando índices apresentados por economias tradicionalmente líderes, como Pernambuco e Bahia.

IV.2 - Estrutura do Setor Mineral

IV.2.1 - Os Órgãos Públicos (Federais, Estaduais e Independentes)

O Setor Mineral sergipano pode ser estruturalmente definido pelos seus agentes: os produtores dos bens minerais, os órgãos públicos envolvidos com o ordenamento e a fiscalização do seu funcionamento, as entidades de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias, as agências de fomento e desenvolvimento. São pessoas físicas, empresas privadas e órgãos públicos das esferas federal e estadual, além de entidades independentes, que de uma forma direta ou mesmo indiretamente interferem na dinâmica desse setor, determinando seu desempenho.

Ligadas a administração pública federal observa-se a presença de diversas organizações, que interagem de formas diferenciadas e com objetivos múltiplos, porém voltadas principalmente para a regulamentação do funcionamento e operacionalização das atividades do setor mineral. Dentre essas pode-se citar a Delegacia Regional do Ministério de Minas e Energia (DMME), o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério da Marinha/Capitania dos Portos de Sergipe e o Ministério do Trabalho e Previdência Social/Delegacia Regional do Trabalho.

O Departamento Nacional da Produção Mineral, é o órgão da Administração Direta Federal de maior influência

dentro do universo do setor mineral de Sergipe. Criado pelo Decreto 23.979, de 08 de março de 1934, para suceder o antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, o DNPM, sigla pela qual é conhecido, através das suas diversas unidades regionais, tem se encarregado da formulação e execução da política mineral brasileira (HERRMANN, 1992). Em Sergipe, as ações são desenvolvidas pelo 18º Distrito, cuja jurisdição abrange todo o território do estado.

Em nível estadual, a instrumentação política voltada para o setor mineral está estabelecida, em primeira instância, na Constituição Estadual (Capítulo II), que em linhas gerais ratifica o já estabelecido em nível da Constituição Federal, acrescentando algo mais na questão da geração de tecnologia mineral, proteção e recuperação das áreas destinadas à lavra.

Na prática, as ações de política estadual voltadas para o setor mineral são de responsabilidade da Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Turismo. Essa Secretaria, criada em 14 de março de 1979 (Lei nº 2.203), possui dentre as suas áreas de competência, a administração das questões relacionadas aos recursos minerais existentes no território sergipano. Para coordenar essas ações, dispõe em seu organograma administrativo de uma divisão, ligada ao DET - Departamento Técnico, ao qual estão ligadas institucionalmente as unidades administrativas dos demais escalões (em níveis de execução, sobretudo as empresas de economia mista estadual), relacionadas ao setor.

A Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe - CODISE ocupa um lugar de destaque, por tratar-se do principal órgão executivo em nível estadual. É uma sociedade de economia mista estadual, constituída nos termos da Lei Estadual nº 1.917, de 18 de dezembro de 1974, regulamentada pelo Decreto nº 3.535, de 15 de março de 1976, tendo como objetivo social a execução da política de desenvolvimento industrial e também o aproveitamento dos recursos minerais existentes em Sergipe. Atua como entidade técnica especializada e está habilitada a

realizar, entre outras atividades, estudos, pesquisa, prospecção, lavra, industrialização e comercialização de recursos minerais em qualquer ponto do Estado de Sergipe e do território brasileiro.

A Sergipe Minerais S/A, sigla SEMISA, é também uma empresa integrante do chamado sistema estadual de mineração. Trata-se de uma sociedade de economia mista estadual, instituída em 18 de dezembro de 1974 pela Lei nº 1.917, também vinculada à Secretaria de Estado da Indústria Comércio e Turismo, cujo objetivo é o aproveitamento econômico, mediante pesquisas, lavras, industrialização e comercialização das jazidas minerais existentes em qualquer parte do território nacional. Suas atividades atualmente são desenvolvidas pela CODISE, com a qual mantém convênio nesse sentido.

A Administração Estadual do Meio Ambiente, que utiliza como sigla a denominação ADEMA, é uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Foi criada pela Lei nº 2.181, de 12 de outubro de 1978, com objetivo de promover a preservação do meio ambiente, da fauna, da flora e do uso racional dos recursos hídricos, assim como a proteção dos ecossistemas naturais. Por lei, é da sua competência elaborar normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente, expedir alvarás de funcionamento de indústrias (licenças ambientais), estabelecimentos e unidades que se revelam como fonte poluidora do meio ambiente. Nesse contexto, está incluída a aplicação da Resolução/CONAMA nº 09, de 06 de dezembro de 1990, que estabelece normas para expedição de licenças ambientais para as atividades de mineração. É também função da ADEMA fiscalizar as fontes poluidoras e aplicar as penalidades, conforme o disposto nas legislações federal e estadual, e nas resoluções baixadas pelo CONAMA.

O Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Sergipe, conhecido pela sigla ITPS, é o órgão mais antigo dentre os que atuam dentro do setor mineral. É uma autarquia integrante da administração pública estadual, com objetivos específicos de realizar análises e pesquisas, e também desenvolver o ensino

experimental da química. Está incluída entre as suas diversas finalidades a realização de estudos e pesquisas das riquezas naturais do Estado: minerais, vegetais e animais. Esse órgão tem contribuído substancialmente para o desenvolvimento da indústria mineral sergipana, através da realização de análises químicas gratuitas, além de ensaios para a caracterização tecnológica de substâncias minerais para emprego industrial, sobretudo no que tange a produtos cerâmicos e fertilizantes.

Dentre os órgãos independentes destaca-se o CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, uma autarquia federal, que cuida da fiscalização do exercício das profissões relacionadas com a engenharia, arquitetura, agronomia, geologia, geografia, agrimensura, cartografia, entre outras. Além disso, por força da Resolução Normativa nº 336, cuida do registro e da fiscalização de todas as empresas que possuem em suas atividades, relação direta com a mineração.

O SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Sergipe também interage com o setor mineral. É uma entidade que integra o Sistema Nacional SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. É uma sociedade civil sem fins lucrativos, constituída sob a forma de serviço autônomo, com jurisdição no Estado de Sergipe, onde funciona também a sua sede. Pelo seu Estatuto Social, Art. 11,

"constitui objetivo primordial do SEBRAE o desenvolvimento das micro e pequenas empresas industriais, comerciais, agrícolas e de serviços, em seus aspectos tecnológicos, gerenciais e de recursos humanos, em consonância com as políticas nacionais, regionais e estaduais de desenvolvimento".

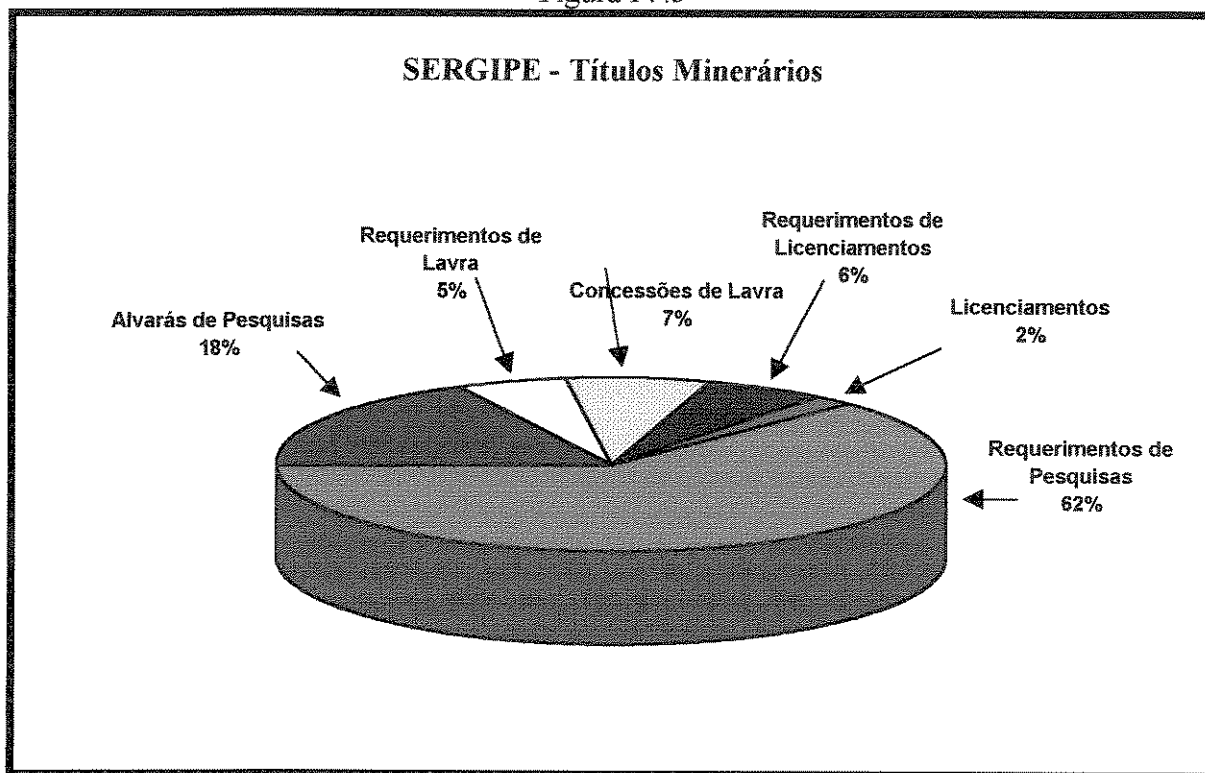
Suas ações se concentram sobretudo nos aspectos indutores do desenvolvimento, utilizando o suporte de agentes financeiros oficiais, dentre os quais o Banco do Nordeste do Brasil, que por sua vez interage com o setor mineral através do financiamento de projetos.

IV.2.2 - A Atividade Mineral Privada

O setor mineral sergipano engloba, segundo dados do SICOM - Sistema Código de Mineração/DNPM (1997), um universo

composto por 53 empresas de mineração, além de uma quantidade menor, não especificada, de pessoas físicas e jurídicas. Esse conjunto é responsável pelos 264 requerimentos de autorização de pesquisa, 72 alvarás de pesquisas, 21 requerimentos de lavra, 28 títulos de concessões de lavra, 23 requerimentos de licenciamento e 8 licenciamentos, acervo que compõe o ativo do 18º Distrito do DNPM, com jurisdição sobre o território sergipano (Figura IV.3). Os títulos atingem a cifra de 416 processos, envolvendo terras de 45 municípios, englobando 28 substâncias minerais distintas (dentre as quais, minerais metálicos, minerais industriais, rochas ornamentais, substâncias fertilizantes e substâncias energéticas).

Figura IV.3



Fonte: DNPM/SICOM/Janeiro de 1997.

IV.3 - Produção, Beneficiamento e Transformação de Bens Minerais Em Sergipe

As substâncias minerais produzidas dentro dos limites territoriais do Estado de Sergipe podem ser sistematicamente¹¹ organizadas, em linhas gerais, da forma seguinte:

- Classe das Matérias-Primas Para a Indústria Química - (salgema e sal marinho);
- Classe dos Fertilizantes Inorgânicos - sais de potássio;
- Classe dos Materiais de Construção e Cerâmicos - pedra de construção e enrocamento, pedra britada, areia e saibro, argila para cerâmica estrutural e de revestimento, calcário para cimento, cal, gesso cré, corretivo de solos e rochas ornamentais;
- Classe das Águas; e,
- Classe dos Hidrocarbonetos - petróleo e gás natural.

IV.3.1 - A Indústria de Água Mineral

A classificação das fontes hidrotermais brasileiras baseia-se na composição química e em certas propriedades físicas e físico-químicas resultantes de análises realizadas em laboratório pelo DNPM/INMETRO (DNPM, 1996). Sergipe possui, oficialmente registradas no DNPM, quatro fontes de águas minerais, sendo três localizadas na Fazenda Itaperoá, no município de São Cristóvão, classificadas como hipotermiais na fonte, e uma no município de Salgado (Balneário de Salgado), classificada como alcalino terrosa magnesiana.

A produção de água engarrafada para utilização humana, em território sergipano, é realizada pela INDAIÁ, uma empresa do grupo empresarial Edson Queiróz, sediado no Estado de São Paulo. A área de captação da INDAIÁ está situada na região da Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas, na localidade denominada Itaperoá, povoado pertencente ao município de São Cristóvão.

¹¹ Classificação utilizada por Sílvia Fróes de Abreu em seu livro intitulado "Recursos Minerais do Brasil"(1973).

Essa fonte é caracterizada por constituir uma exudação natural que ocorre na base dos sedimentos de Formação Barreiras. Análises realizadas nos laboratórios da CPRM/DNPM possibilitou a classificação da água captada como "água mineral hipotermal na fonte" (Quadro IV.1).

Quadro IV.1

ÁGUA MINERAL - Composição e Características

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL	
Bicarbonato de Cálcio.....	15,8mg/l
Bicarbonato de Magnésio.....	9,0mg/l
Bicarbonato de Sódio.....	2,9mg/l
Cloreto de Sódio.....	40,9mg/l
Cloreto de Potássio.....	0,6mg/l
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	
pH a 25°C.....	5,4
Temperatura da Água na Fonte.....	27°C
Condutividade a 25°C.....	8,4x10 ⁻⁵ mhos/cm
Resíduo de Evaporação a 180°C.....	75,9mg
Radioatividade na Fonte a 20°C a 760mmHg.....	3,0maches

Fonte: INDAIÁ, 1995.

Como pode-se observar no gráfico da Figura IV.4, a produção da Indaiá, conseqüentemente, a produção sergipana do ponto de vista oficial, vem num processo de crescimento ano a ano, com nítida mudança no período 95/96, reflexo de investimentos realizados na melhoria do processo de produção, como também na ampliação da capacidade instalada.

Nas atividades de produção e comercialização de água mineral em Sergipe estão empregadas diretamente 26 pessoas, sendo 9 delas diretamente no sistema produtivo, e o restante, nos setores administrativo e nas atividades de manutenção. É relevante frisar, entretanto, que existem em todo o estado de Sergipe cerca de 80 postos de distribuição e revenda desse produto, onde está alocada uma farta mão-de-obra, revelando o fantástico efeito multiplicador desse segmento da indústria mineral.

aproximações feitas por especialista), mas que atualmente operam com capacidade ociosa.

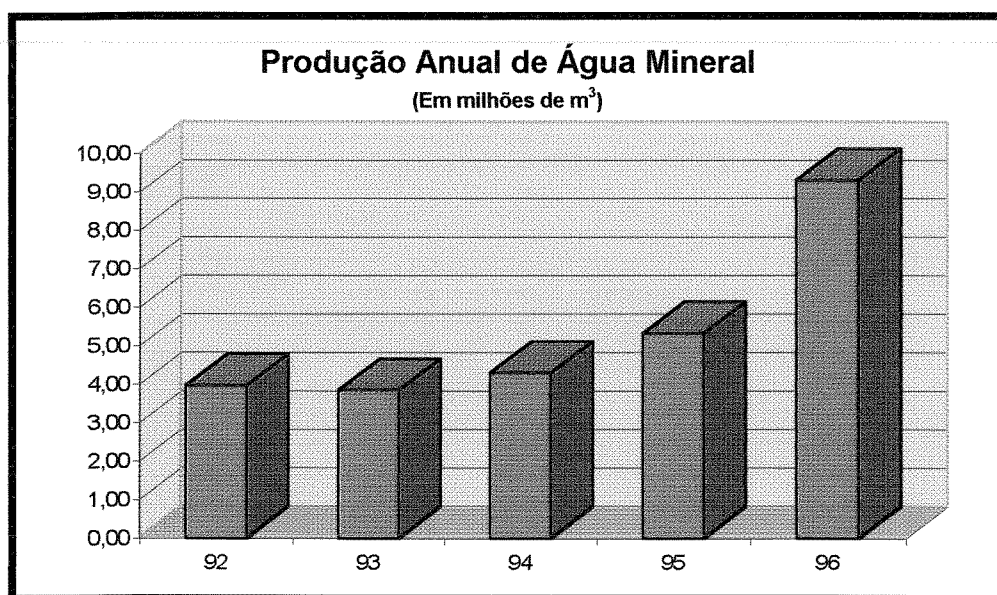
A produção de areia, por outro lado, é realizada em diversos pontos distribuídos por todo o território sergipano. São na grande maioria pequenos produtores informais, que utilizam processos produtivos rudimentares. É frequente a figura do acordo de arrendamento da área, sem qualquer referência à legislação pertinente, o que significa dizer que o proprietário do solo funciona como proprietário do bem mineral. Nesses acordos, o proprietário na maioria das vezes não é o realizador da lavra, ficando esta atividade a cargo do arrendatário, geralmente uma empreiteira, que extrai a substância sem qualquer preocupação nem com a utilização de tecnologias adequadas, nem também com a preservação ambiental. A ausência de registro formal é um aspecto relevante, porque tem contribuído para a escassez de dados estatísticos sobre essa atividade. É de fato algo que caracteriza esse segmento da indústria mineral sergipana. Vale frisar, que a maioria dos produtores da areia consumida na construção civil sequer possui caráter jurídico (Figura IV.5). Essa situação tem sido alvo de campanha do 18º Distrito do DNPM, em parceria com as prefeituras.

Figura IV.5



Lavra Informal de Areia nas Imediações de Aracaju

Figura IV.4



Fonte: DNPM/SUMÁRIO MINERAL (1993/96)

IV.3.2 - A Indústria de Agregados Minerais

Dentro desse segmento da indústria mineral sergipana estão englobadas as unidades industriais produtoras de britas de todos os tamanhos e blocos para enrocamento, confeccionados com matérias-primas minerais; as unidades produtoras de areias das mais variadas granulometrias; as unidades produtoras de materiais arenosos e argilo-arenosos, cascalhos etc. Ou seja, os produtores de materiais que são usados tanto na elaboração de argamassas, como também aqueles materiais que têm sua origem no reino mineral e são empregados, sem grandes transformações estruturais ou químicas, na indústria da construção civil.

Na área da produção de britas, encontram-se em funcionamento atualmente em Sergipe 7 unidades produtoras, distribuídas em 5 municípios, sendo que quatro delas estão instaladas de forma concentrada na área do *domo estrutural de Itabaiana*, uma vasta exposição do embasamento cristalino de composição gnáissica que ocorre na região central do Estado, duas exploram metarenito e uma explora granito. Essas empresas, juntas, apresentam uma capacidade de produção instalada de aproximadamente 25.000m³ por mês (avaliação obtida de

IV.3.3 - A Indústria do Calcário

IV.3.3.1 - A Produção de Cimento

O Estado de Sergipe foi a décima nona unidade da federação brasileira e o quarto estado nordestino a possuir uma unidade para a produção de cimento Portland (ABCP, 1990). A primeira fábrica de cimento de Sergipe, a CCPS-Companhia de Cimento Portland de Sergipe S/A, de propriedade do grupo empresarial VOTORANTIM, foi inaugurada no ano de 1967, com capacidade de produção de 300t/dia de clínquer¹². Em razão de sua localização dentro da região metropolitana de Aracaju, o que provocava constantes conflitos com os moradores, essa unidade industrial foi desativada.

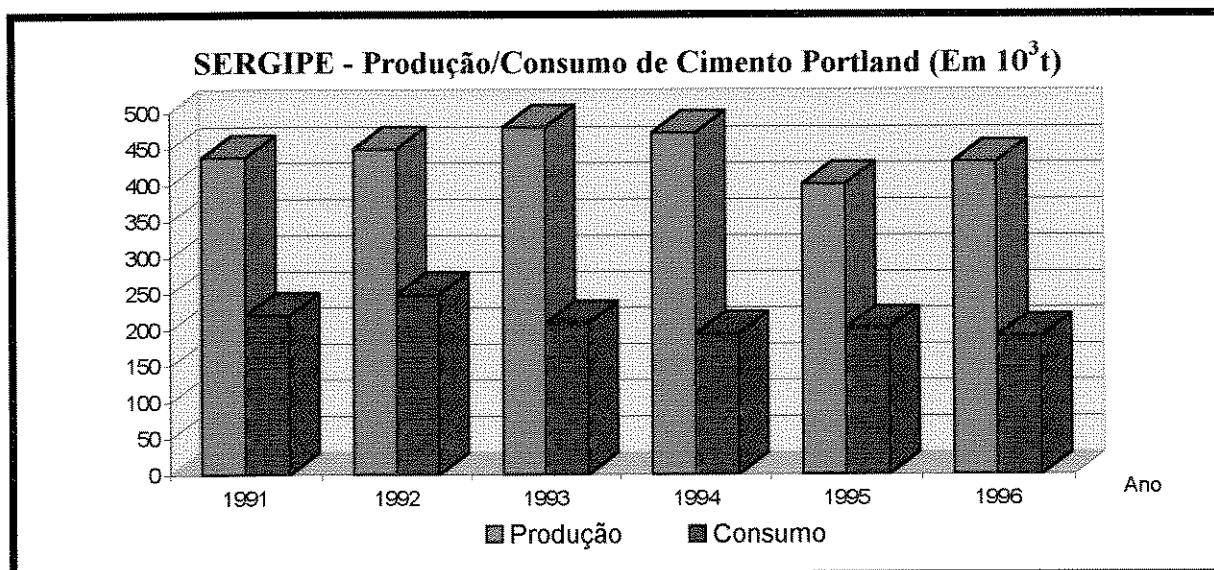
A segunda unidade de produção de cimento instalada em Sergipe, a CIMESA-Cimento Sergipe S/A, também de propriedade do grupo VOTORANTIM, foi inaugurada em 1983. Instalada no município de Laranjeiras, próximo às suas principais jazidas de calcário e argila, a uma distância de cerca de 18km de Aracaju, possui capacidade para produzir 2.000t/dia de cimento Portland. Suas instalações foram inauguradas com a seguinte configuração: um forno via seca com capacidade de produção de 1800t/dia, um moinho de cru, um moinho de clínquer e um moinho de carvão. O forno está habilitado para consumir óleo combustível, gás natural e carvão. Essa indústria encontra-se em processo de ampliação. Sua capacidade instalada será duplicada, passando a produzir cerca de 4.000t/dia de cimento.

Cerca de 60% da produção anual da CIMESA (Figura IV.6) é destinada ao mercado consumidor da Bahia. Não obstante, os impactos sobre a economia sergipana são bastante expressivos: a CIMESA está incluída entre as maiores recolhedoras de ICMS de Sergipe; Diretamente na linha de produção são empregados 167 pessoas em seus dos três turnos diários, enquanto nas áreas terceirizadas (transporte interno e externo, segurança e alimentação) são empregados mais 155

¹² Composto resultante da reação, realizada em fornos e a altas temperaturas, da sílica, alumina, óxido de ferro e cal (ABCP, 1989).

peçoas; com o consumo de energia elétrica a CIMESA tem uma despesa de aproximadamente 90 milhões de reais por ano; o abastecimento de água da fábrica é realizado a partir de captação subterrânea.

Figura IV.6



Fonte: Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (1997)

Sergipe conta, ainda, com uma terceira unidade produtora de cimento, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro, no lugar denominada Ibura, de propriedade do grupo empresarial pernambucano "JOÃO SANTOS". Essa unidade industrial possui capacidade instalada de produção de 2.000t/dia de cimento, e encontra-se atualmente em fase de posta em marcha (pré-operação).

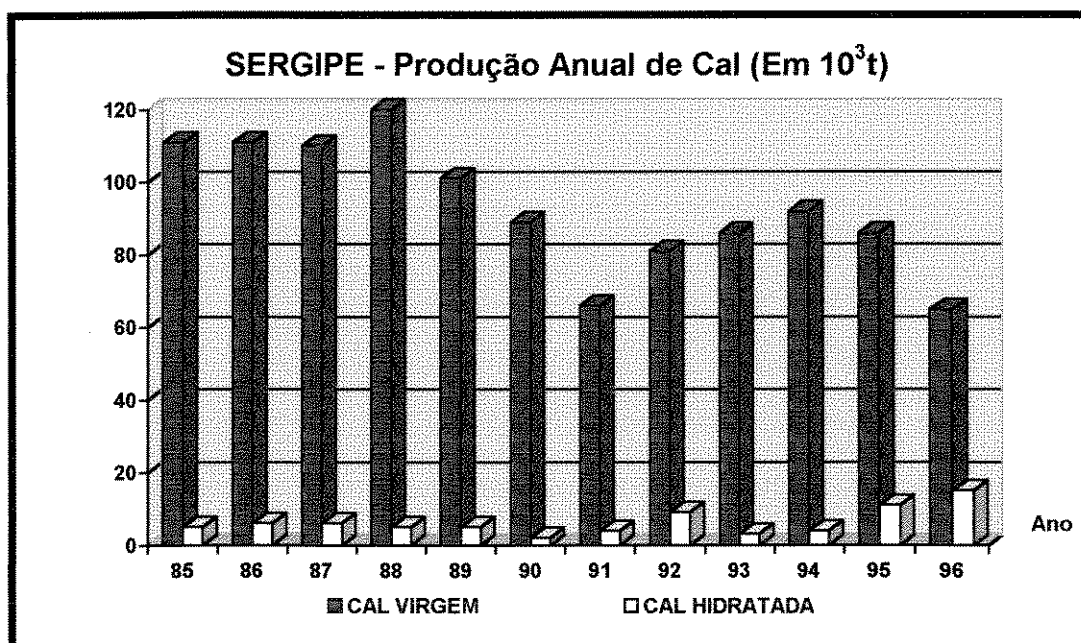
Somando-se essas unidades já instaladas, que já atingem uma capacidade instalada de 6.000t/dia, aos projetos hoje já aprovados pela SUDENE para receberem incentivos financeiros do FINOR, pode-se concluir que Sergipe tem todos os condicionantes favoráveis para tornar-se um verdadeiro pólo cimenteiro no contexto da região Nordeste do Brasil.

IV.3.3.2 - A Fabricação de Cal

A produção de cal em Sergipe é realizada por duas unidades produtoras, a Mineração Grande Vale Comércio e

Indústria S/A, cujas instalações industriais e de mineração estão localizadas no município de Pacatuba e a Indústria e Comércio de Cal e Tintas S/A, localizada em Simão Dias, região oeste do estado. Juntas, possuem uma capacidade instalada de produção de aproximadamente 500t/d de cal. Uma produção que tem flutuado ao longo dos últimos 8 anos, como pode ser observado no gráfico da Figura IV.7, apresentando atualmente tendência decrescente.

Figura IV.7



Fonte: Associação Brasileira dos Produtores de Cal, (1996)

A cal produzida em Sergipe é considerada de boa qualidade, fato que é comprovado e respaldado pelo alto teor de monóxido de cálcio (acima de 97% no produto final), baixo teor de monóxido de magnésio, fósforo e sílica. Por esse motivo, a cal sergipana tem boa aceitação em outros mercados, como o Pólo Petroquímico da Bahia, além de indústrias siderúrgicas e beneficiadoras de minérios localizadas nas proximidades de Salvador. Somente para o pólo petroquímico, localizado em Camaçari(BA), distante cerca de 300km da unidade fabril, o mais

importante consumidor da cal sergipana, são destinadas mensalmente cerca de 10.000t de cal virgem¹³ em granel.

Figura IV.8



Produção Artesanal de Cal

As empresas citadas formam aquilo que pode ser definido como o mercado produtor formal, pois além delas existem uma quantidade ainda não definida de pequenos produtores, que fabricam a cal de uma maneira bastante rudimentar (Figura IV.8), a partir de matéria-prima lavrada de forma clandestina, e que não possuem qualquer tipo de registro formal de suas atividades, não sendo por esse motivo capturados pelas estatísticas oficiais. Nessas unidades produtoras a mão-de-obra é composta basicamente por familiares. Esses produtores fabricam, basicamente, cal hidratada¹⁴ de baixa qualidade, que é utilizada no mercado interno, principalmente na construção civil.

¹³ Termo consagrado na literatura brasileira e nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (GUIMARÃES, 1990), para designar o produto composto predominantemente por óxido de cálcio ou por óxido de magnésio, resultantes da calcinação, à temperaturas entre 900°C e 1.200°C, de calcários (cálcicos ou magnesianos).

¹⁴ Produto resultante da combinação dos óxidos anidros da cal virgem com a água.

IV.3.3.3 - A Moagem de Calcário

Ainda na área do beneficiamento de calcários, Sergipe conta com unidades industriais produtoras de matérias-primas à base de calcário moído. São produtos destinados basicamente para a produção de precipitado de cálcio (PCC), que são utilizados em processos industriais: na fabricação de plásticos (PVC, PP, PE etc), como agentes de reforço, antiblocking e reduzindo custos em formulações; na fabricação de tintas, como extensor do dióxido de titânio em razão da elevada alvura e de suas partículas finas; na produção de creme dental, como agente de polimento e base; na industrialização do papel, sobretudo do papel utilizado para a confecção de cigarros, em processos de colagem neutro-alcalina e para "coating"¹⁵ de vários tipos de papel; na indústria de alimento/fármaco, como fonte de cálcio, agente anti-ácido e excipiente; na indústria de sabão, pela sua alta retenção de umidade e por conferir melhor aspecto e cremosidade; na industrialização da borracha, para conferir propriedades mecânicas e proporcionar redução de custos.

Nesse segmento da indústria mineral sergipana, destacam-se a PULVER DO NORDESTE LTDA, empresa vinculada ao grupo WHITE MARTINS PRAXAIR INC, que há mais de 30 anos opera no estado, através de sua unidade localizada no município de Maruim, e a CRENOR especializada na elaboração de produtos a base de calcário de baixa abrasividade e elevada alvura. Juntas, essas empresas produzem cerca de 8.000t mensalmente. Seus produtos são destinados para mercados localizados nas regiões Sudeste e Sul do país.

IV.3.3.4 - Corretivo de Solos (Calcário/Dolomito)

O calcário, fórmula química CaCO_3 , é uma substância mineral largamente usada na agricultura, tanto na forma de pó ou finamente granulado, como agente alcalinizante de solos ácidos, dentro de um processo comumente denominado de calagem

¹⁵ Termo empregado para definir a matéria prima utilizada para recobrir o papel, conferindo-lhe brancura e textura adequadas.

(aplicação de calcário no solo), prática que ajuda enormemente a elevar a produtividade agrícola, pois ela serve entre outras coisas, para adicionar cálcio e magnésio ao solo, elevar o pH (corrigir a acidez), diminuir a toxidez (de alumínio, ferro e manganês), diminuir a lixiviação de potássio, além de colaborar com a fixação de fósforo e aumentar a eficiência da adubação. Tudo isso como uma decorrência da natureza quimicamente básica do calcário e, também, da sua fácil dissociação no solo (ABRACAL, sd).

A qualidade do calcário depende principalmente do teor e do tipo de elementos que diminuem a acidez e do tempo que leva para fazer efeito no solo. Esta qualidade é medida por um índice de porcentagem conhecido como "Poder Relativo de Neutralização Total" ou PRNT.

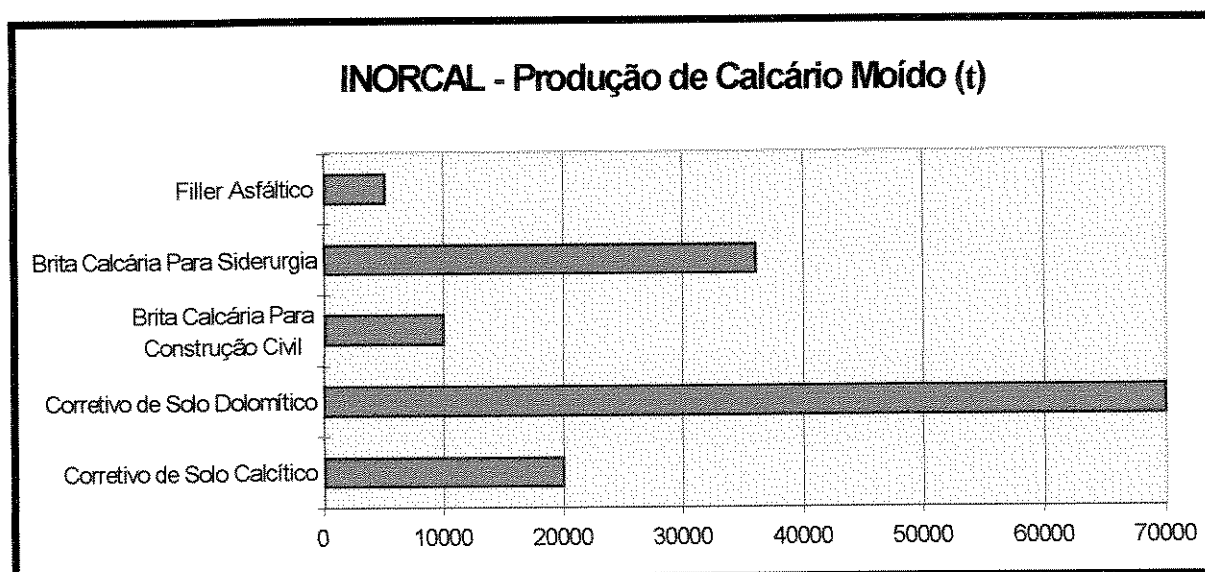
A produção de corretivo de solo em Sergipe, que em 1996 chegou a atingir a cifra de 70.000t, é realizada pela INORCAL-Indústria Nordeste de Calcário Ltda, empresa vinculada ao grupo empresarial PEVAL-Pedreiras Valéria S/A, com sede em Salvador(BA). Suas instalações industriais e escritório de comercialização estão localizados no município de Maruim(SE), no quilômetro nº 6, da rodovia que interliga os municípios de Maruim e Divina Pastora. Distante cerca de 35km de Aracaju.

A INORCAL em suas instalações destinadas à cominuição do calcário, britagem e moagem, fabrica diversos tipos de produtos além do corretivo de solo (Figura IV.9), aproveitando a versatilidade oferecida pelos seus equipamentos, os quais permitem a obtenção de materiais de granulometrias desde finíssimas até britas de diversos tamanhos. Sua capacidade instalada, aliada a qualidade do calcário utilizado na confecção dos produtos, conferem aos mesmos alto grau de competitividade no mercado.

O corretivo de solo produzido em Sergipe é destinado ao mercado local, onde é empregado principalmente nos plantios de cana-de-açúcar e laranja. É também destinado aos mercados de Alagoas e Pernambuco, onde desponta como principal fornecedor do produto em toda a região de plantio de cana-de-açúcar. É

relevante frisar que o corretivo sergipano tem uma razoável penetração, também, no mercado produtor de soja, sobretudo na região de Barreiras, no Estado da Bahia, situado a distâncias entre 700km e 1.000km.

Figura IV.9



Fonte: INORCAL (1996)

IV.3.4 - A Indústria Cerâmica

IV.3.4.1 - Pisos e Revestimentos

O Estado de Sergipe conta com três unidades industriais dedicadas à produção de peças cerâmicas para revestimentos, pisos e azulejos. Essas cerâmicas juntas, possuem uma capacidade de produção instalada de cerca de 800.000m²/mês. Em termos de nordeste, essa produção ganha uma certa relevância, sobretudo se computado o fato de Sergipe ser o menor Estado da região. Isso deixa bem clara a vocação de Sergipe para esse segmento da indústria mineral, que induz, por consequência, à conclusão de ser um reflexo natural da relativa abundância e qualidade das matérias-primas disponíveis.

As unidades industriais produtoras de revestimentos cerâmicos em Sergipe estão localizadas em áreas incentivadas pelo governo estadual. Duas delas, a CENELIT-Cerâmica Nordeste Ltda e a CERSESA-Cerâmica Sergipe S/A, estão instaladas no Distrito Industrial de Nossa Senhora do Socorro, enquanto a

SAMARSA-Cerâmica Santa Márcia S/A, no Distrito Industrial de Aracaju (DIA).

No tocante ao montante de matérias-primas utilizadas nos processos produtivos dessas empresas, pode-se concluir, embora sem uma comprovação legal (registros no DNPM), que boa parte da demanda é satisfeita a partir de jazidas localizadas em Sergipe e próximas às fábricas. São importados principalmente da Paraíba, os insumos empregados na elaboração do esmalte: sílica e feldspato.

Os produtos cerâmicos sergipanos, segundo informações colhidas nas próprias empresas produtoras, são comercializados em praticamente todo o território brasileiro. Entretanto, sua penetração maior se verifica nos mercados localizados na região Nordeste.

IV.3.4.2 - Cerâmica Estrutural

O termo cerâmica estrutural é empregado particularmente pela indústria cerâmica para identificar o segmento que se dedica a produção de peças de cerâmica vermelha, utilizadas de forma maciça na edificação. Entre outros produtos desse segmento, destacam-se o bloco cerâmico furado, o tijolo maciço, e os diversos tipos de telhas.

O Estado de Sergipe possui um grande número de pequenas unidades produtoras, localmente denominadas de olarias. Os dados estatísticos relativos a atividade, entretanto, são muito escassos e pouco confiáveis. Essa carência se verifica não somente no que tange aos registros de produção de matérias-primas (argilas), mas também no lado da produção final, comercialização, recolhimento de impostos etc. Nada existe que possa subsidiar uma avaliação do setor.

Algumas informações colhidas diretamente de produtores da região de Itabaianinha, município localizado no extremo sul do estado, líder na produção de cerâmica estrutural, permitem depreender que existe uma capacidade instalada muito acima das necessidades do mercado consumidor sergipano. Somente o município de Itabaianinha produz cerca de

dois milhões de blocos estruturais (de dimensões 20cmX15cmX10cm) mensalmente. Essa é a razão porque cerca de 60% do que é produzido em Sergipe, em termos de cerâmica estrutural, telhas e tijolos, é destinado para outros mercados, sendo o mais importante a região norte da Bahia.

No que tange a produção de telhas, especificamente, observa-se que as unidades produtoras sergipanas utilizam, na sua grande maioria, processos por via de extrusão, o que não contribui para a obtenção de um produto de boa qualidade, de alto valor agregado. Somente uma unidade produtora, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro, na área do Distrito Industrial, apresenta tecnologia por via de prensagem, com utilização de gás natural como combustível, o que concorre para a obtenção de um produto de qualidade superior, de maior valor unitário.

O elevado nível de produção do segmento da cerâmica estrutural sergipana, entretanto, não impede que produtos de outros mercados sejam comercializados internamente. Sergipe importa produtos cerâmicos de boa qualidade de diversos estados, principalmente do Espírito Santo, Rio Grande do Norte e até mesmo do Maranhão. São informações apenas qualitativas, pois não há registros oficiais das compras e vendas desses produtos. Isso vale também para a área da produção de matérias-primas.

IV.3.4.3 - O Artesanato Cerâmico

A cerâmica artesanal não é uma atividade muito difundida nos municípios sergipanos, embora exista de forma precária em muitas localidades. Apenas no município de Santana do São Francisco, localizado na região do Baixo São Francisco, é que o artesanato cerâmico está instalado na forma de uma atividade economicamente organizada. Nesse município, a quase totalidade da população tem relação direta com a atividade: seja no fornecimento de matéria-prima, no transporte ou na comercialização final dos produtos, seja como mão-de-obra auxiliar na elaboração de peças, ou mesmo como oficial

(oleiro). O artesanato é uma atividade que constitui uma tradição desse lugar, sendo a sua primeira e mais importante fonte de renda e emprego, com desdobramentos importantes no conjunto dos demais agregados econômicos.

A atividade de produção de cerâmica artesanal sergipana divide-se em utilitária, lúdica (brinquedos infantis), artística e ornamental. Trabalho de pesquisa realizado em Santana do São Francisco detectou a existência de 170 estabelecimentos artesanais concentrados na sede do município, produzindo cerâmica utilitária (filtros para água), cerâmica puramente artística (estatuetas de santos e de tipos populares), e uma gama de cerâmica do tipo ornamental. Também são confeccionadas, em grande quantidade e variedade, miniaturas de formas utilitárias, com finalidade decorativa. As peças são comercializadas na cor natural (vermelha) ou pintadas.

A área ocupada pelo município de Santana do São Francisco, embora pouco expressiva em termos de tamanho e variedade de ocorrências minerais, abriga algumas das mais importantes jazidas de argila do Estado de Sergipe. A importância dessas jazidas se traduz na qualidade, cujo resultado pode ser observado não somente no próprio artesanato do lugar, mas também nas peças cerâmicas produzidas pela indústria de cerâmica estrutural (telha e tijolos) dos municípios vizinhos, para onde são destinadas quantidades expressivas dessa substância.

Quanto ao volume produzido, entretanto, nada existe oficialmente que possa servir de subsídio para uma análise da atividade. A lavra é bastante rudimentar e realizada sem registro formal.

IV.3.5 - A Indústria de Fertilizantes

IV.3.5.1 - Fertilizantes Nitrogenados

A produção de fertilizantes nitrogenados em Sergipe provem de um planta industrial da FAFEN - Fábrica de

Fertilizantes Nitrogenados, localizada no município de Laranjeiras, cuja capacidade instalada está explicitada no Quadro IV.2. A FAFEN é o resultado da incorporação da NITROFÉRTIL (empresa pioneira na fabricação de uréia no Brasil) à PETROBRÁS, em 17 de dezembro de 1993, que a partir dessa data passa a integrar o seu Departamento Industrial-DEPIN, solução encontrada à época para evitar a privatização desse setor, que é intensivamente subsidiado, sobretudo no que tange ao preço da principal matéria-prima, o gás natural.

Quadro IV.2
FAFEN(SE) - Capacidade Instalada

PRODUTO	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	
	Em t/dia	Em t/ano
Amônia	1.000	330.000
Uréia	1.425	470.250
Gás Carbônico	1.270	419.100

Fonte: FAFEN/Relatório Anual (1995).

Segundo informações fornecidas pela FAFEN(SE), o processo de obtenção de uréia, em escala industrial, fundamenta-se na síntese da amônia com o gás carbônico, sob condições especiais de temperatura e pressão. A amônia utilizada no processo de produção é obtida na mesma unidade industrial, a partir do gás natural oriundo dos poços de petróleo da região, que é processado na UPGN - Unidade de Processamento de Gás Natural, obedecendo, resumidamente, as seguintes etapas:

i) Síntese, que é uma reação que se dá a uma temperatura de 195°C e sob pressão de 240 kg/cm², da amônia com o dióxido de carbono;

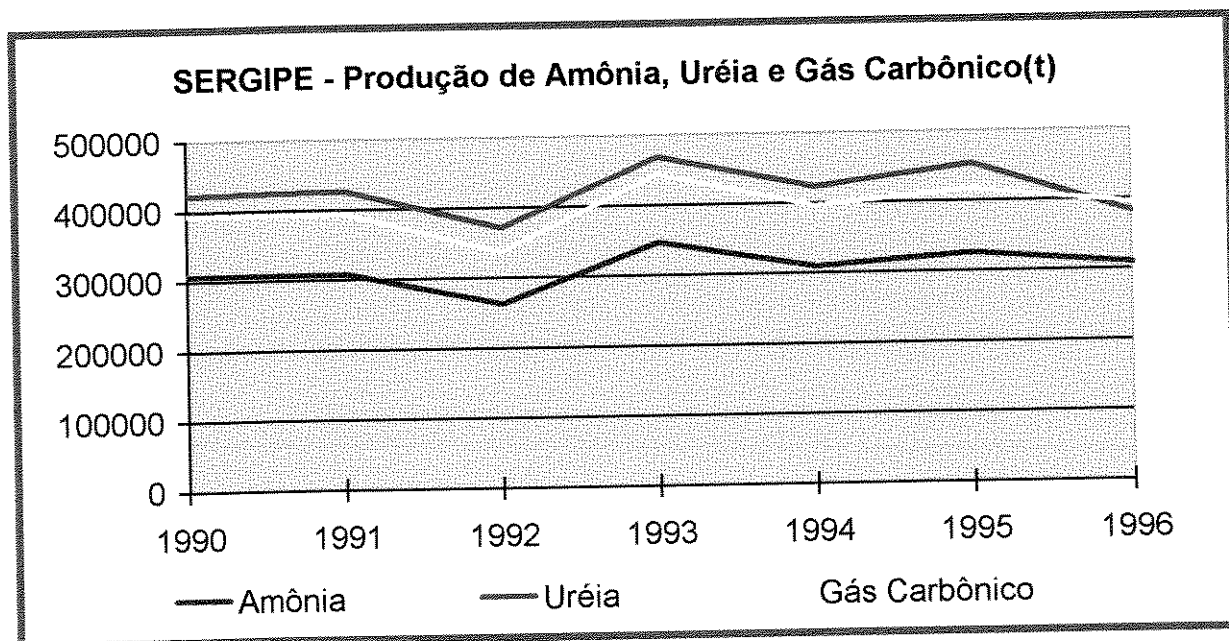
ii) Decomposição e recuperação, que constitui um processo de purificação, onde a mistura passa por três torres decompositoras, que operam a pressões decrescentes; e,

iii) A uréia é concentrada a 83%, sendo, posteriormente, evaporada e lançada no topo da torre de perolação, de onde cai, formando pequenas gotas, recebendo o ar em contracorrente, até

atingir o leito fluidizante existente na parte baixa da torre, sendo daí transportadas por correias para os locais de expedição e armazenagem.

A produção da FAFEN(SE), sobretudo a amônia e a uréia (Figura IV.10), é destinada basicamente aos mercados nordestinos. Como esses mercados possuem atividade agrícola ainda pouco desenvolvida, com baixa utilização de substâncias fertilizantes, nem toda a produção tem sido absorvida pela região. O excedente gerado tem sido comercializado para outras regiões do país, e até mesmo para o mercado externo. O gás carbônico, subproduto do processo de produção, é fornecido por tubovia para a LIQUID CARBONIC.

Figura IV.10



Fonte: Dados Fornecidos pela FAFEN(SE), 1997.

IV.3.5.2 - Fertilizantes Potássicos

O potássio (K) é o sétimo elemento mais comum, em escala de abundância, na crosta da terra. É um elemento nutritivo especial para os organismos viventes. As plantas terrestres necessitam em abundância desse elemento, mais até do que a quantidade de nitrogênio. O mineral que apresenta maior

teor de potássio é a silvinita, que também é a fonte mais importante do ponto de vista comercial.

Quadro IV.3

BRASIL - Principais Estatísticas Sobre Potássio

VALORES EXPRESSOS EM TONELADAS DE K ₂ O				
ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1990	65.735	1.116.206	460	1.181.481
1991	100.667	1.222.225	1.538	1.321.354
1992	85.035	1.298.091	287	1.382.839
1993	167.589	1.509.305	2.225	1.685.602
1994	234.265	1.643.977	1.786	1.898.894
1995	215.411	1.484.119	778	1.698.752
1996	242.723	1.809.458	712	2.051.469

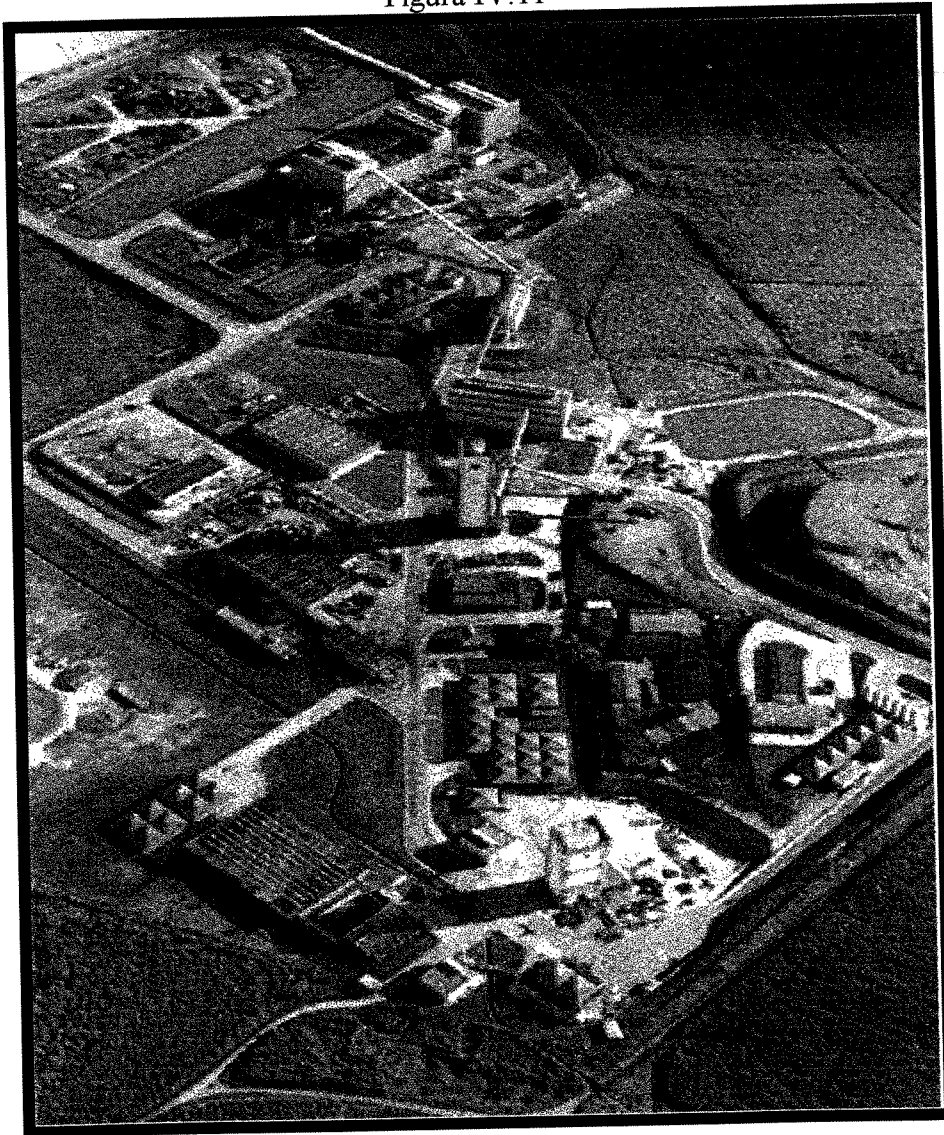
Fonte: DNPM/SUMÁRIO MINERAL, (1996).

Na qualidade de importante produtor agrícola, o Brasil é um grande consumidor de produtos fertilizantes, inclusive de potássio. Embora disponha de grandes reservas desse bem mineral, tanto na forma de silvinita como em outras substâncias minerais, a produção brasileira é pouco expressiva, quando comparada com a sua demanda (Quadro IV.3).

A única unidade mineiro-industrial produtora de potássio do território brasileiro está instalada no Estado de Sergipe, no município de Rosário do Catete, às margens da rodovia BR-101, no lugar denominado Taquari-Vassouras, nome emprestado pelas localidades onde estão encravados os jazimentos minerais, a uma distância de aproximadamente 47km da cidade de Aracaju (Figura IV.11). Esse parque compõe-se de uma mina subterrânea convencional, que utiliza o método de desmonte por câmaras e pilares, e de uma usina de tratamento de minério com capacidade de produção de 500 mil t/ano de KCl, isto é, 300 mil t/ano de K₂O¹⁶.

¹⁶ Utiliza-se convencionalmente a unidade K₂O para expressar o potássio contido (KCl puro X 0,63177 = K₂O equivalente, ou a relação inversa K₂O X 0,83016 = K), embora essa unidade não represente o conteúdo do elemento químico na substância.

Figura IV.11



Vista Aérea do Complexo Mina/Usina Taquari/Vassouras

Em janeiro de 1990, após cinco anos de operações, a PETROMISA foi extinta e os direitos minerários foram transferidos para a PETROBRÁS, sua sucessora. Após curto período de paralisação a Companhia Vale do Rio Doce assumiu o Complexo Mina Usina de Taquari/Vassouras, através contrato de arrendamento, dando início a um extenso projeto de recuperação da mina e da usina de beneficiamento de minério, reavaliando inicialmente as reservas já calculadas, tendo em vista o objetivo de atingir a produção anual dimensionada no projeto.

A importância da lavra de silvinita, atualmente levada a efeito pela CVRD não se restringe apenas a obtenção de cloreto de potássio. Uma vez que, para produzir cada tonelada

de silvinita, tem-se que produzir, necessariamente, de três a quatro toneladas de cloreto de sódio como có-produto, principal fonte de sódio, essa relação ganha relevância estratégica, pois esse elemento é básico para as pretensões de se instalar um Polo Mineral-Industrial em Sergipe. Com o sódio e o cloro produzidos como có-produto da lavra de silvinita pode-se fabricar barrilha, MVC/PVC, abrindo um amplo leque de oportunidades na área de produtos químicos e fármacos.

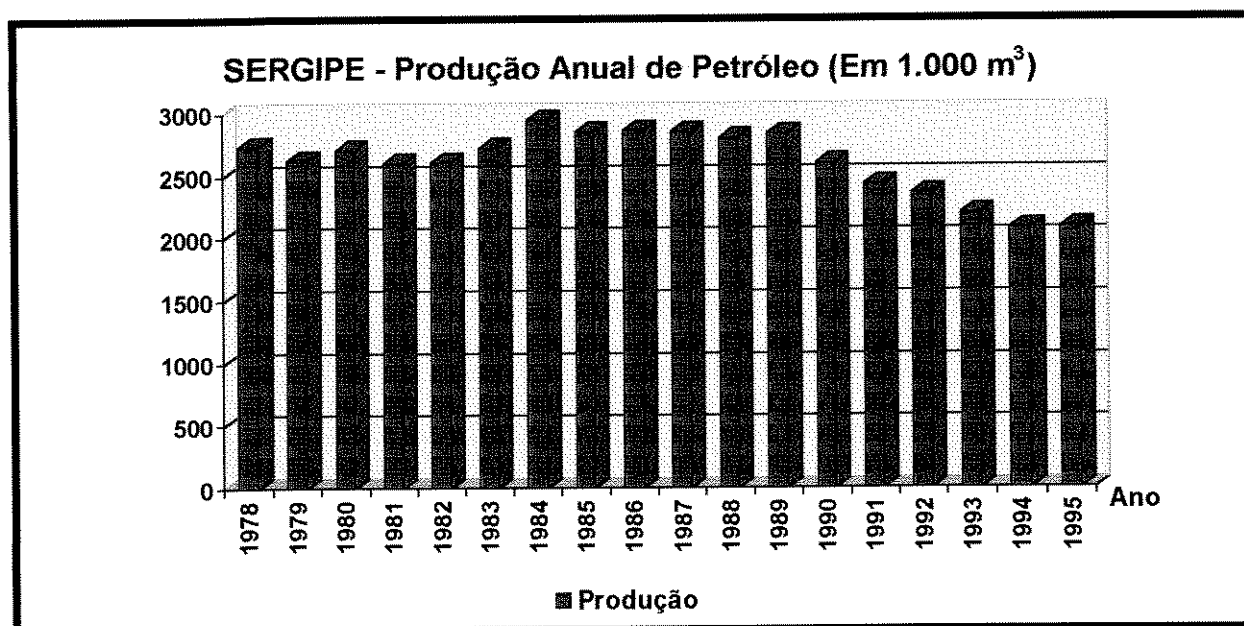
IV.3.6 - A produção de Derivados de Petróleo

A produção de hidrocarbonetos no Estado de Sergipe (Figura IV.12 e Figura IV.13) é realizada pela PETROBRÁS-Petróleo Brasileiro S/A, empresa estatal que detém o monopólio da exploração, produção, transporte e comercialização do petróleo e seus derivados em todo território brasileiro.

O petróleo produzido em Sergipe advém de campos petrolíferos situados em terra firme e na plataforma continental (PETROBRÁS, 1994). São 26 campos de produção terrestres, todos situados na faixa litorânea e na zona da mata, sendo que os mais importantes do ponto de vista do volume produzido são os campos de Carmópolis, Siririzinho e Riachuelo, o primeiro ostentando ainda a marca de maior campo de petróleo terrestre do país, com reservas superiores a 110 milhões de barris (55% das reservas de Sergipe e Alagoas).

Para produzir 41.900 barris de petróleo e 200.000m³ de gás natural por dia a PETROBRÁS conta com 1.358 poços abertos em terra. Toda a produção é enviada através de dutos às estações coletoras, as quais somam 17 unidades, onde as diversas frações da mistura que compõe o hidrocarboneto são separadas: petróleo propriamente dito, o gás natural, e a água (são produzidos também 14.000m³ de água diariamente).

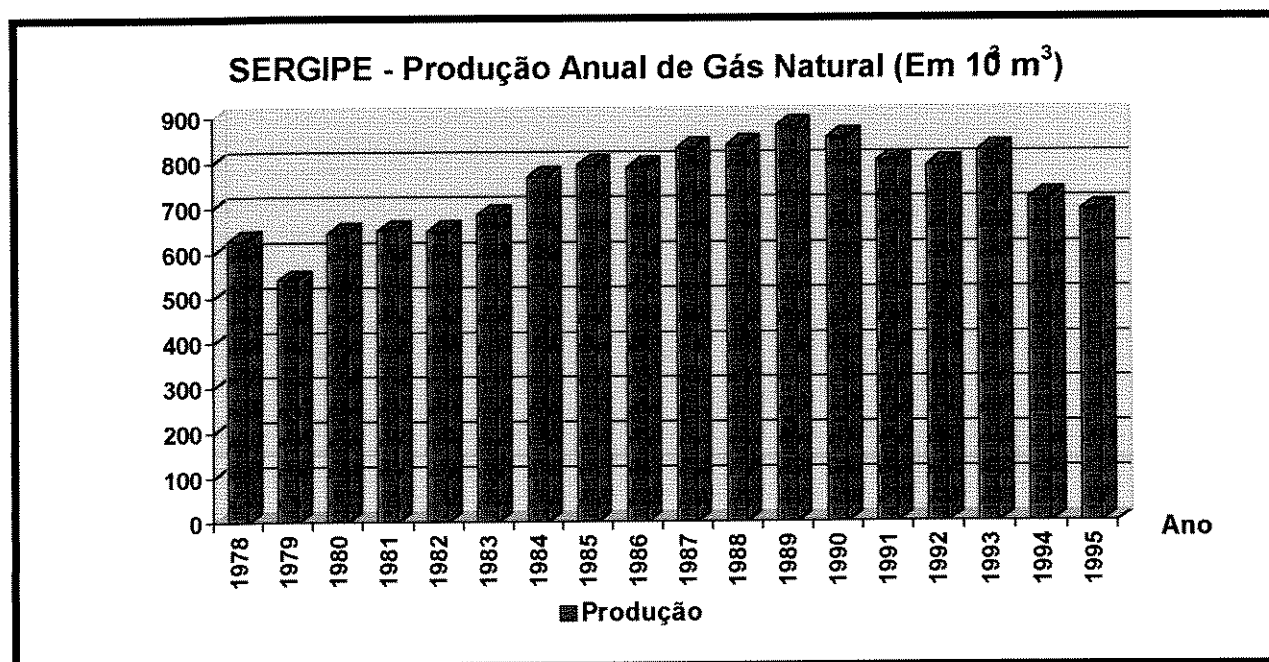
Figura IV.12



Fonte: SUDENE/Boletim Conjuntural - Nordeste do Brasil (1996)

Na plataforma continental sergipana a PETROBRÁS extrai diariamente, em seus cinco campos que se encontram em processo de produção, 8.936 barris de petróleo e 891.820 m³ de gás natural. Dentre os campos existentes na plataforma destaca-se o de Guaricema, cuja produção de petróleo é de 3.149 barris por dia, sendo a produção de gás natural de 574.000 m³.

Figura IV.13



Fonte: SUDENE/Boletim Conjuntural - Nordeste do Brasil (1996)

IV.3.7 - O Beneficiamento de Rochas Para Fins Ornamentais

O ciclo de produção de materiais de origem mineral utilizáveis como pedra de revestimento e decoração na construção civil, denominados genericamente de rochas ornamentais, pode ser divididos em três etapas bem definidas: extração, beneficiamento primário e beneficiamento final (ALENCAR et al., 1996). A primeira fase, consiste da remoção do material dos maciços rochosos ou dos matacões, tendo como produto, blocos de faces retangulares. O beneficiamento primário, também conhecido como serragem ou desdobramento, compreende o corte dos blocos e constitui a primeira fase do processo de industrialização das rochas ornamentais. O beneficiamento final, também denominado de acabamento, é a etapa do ciclo em que as peças tomam sua formatação final, envolvendo em linhas gerais o polimento, o acabamento superficial, corte e acabamento final.

Embora Sergipe seja um estado de pequena extensão territorial, abriga em seu substrato cristalino uma série de ocorrências de rochas potencialmente utilizáveis como pedras ornamentais, de padrões estéticos bastante variados. Na grande maioria, são rochas de composição granítica, de colorações claras, avermelhadas ou acinzentadas (região de Nossa Senhora de Lourdes), escuras com pórfiros de variadas dimensões (região de Nossa Senhora da Glória), claras e amareladas (município de Poço Redondo e Canindé do São Francisco). Há ainda mármore e gabros. São rochas de padrão estético semelhantes às já existentes no mercado.

No Estado de Sergipe há, do ponto de vista oficial, duas empresas atualmente operando na área da mineração e beneficiamento de rochas ornamentais. De acordo com o levantamento realizado em julho de 1996 pelo DNPM/18º Distrito, como contrapartida da sua participação no Projeto EERO/NE¹⁷

¹⁷ O Projeto EERO-ESTUDO ECONÔMICO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE (EERONE), é fruto de um amplo convênio de cooperação técnica e financeira entre o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), as Federações das Indústrias dos Estados (FIE's), a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e as Secretarias de Indústria e Comércio dos Estados do Nordeste, com a participação do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), com o objetivo de alcançar uma melhor realidade para o setor de rochas ornamentais do Nordeste Brasileiro.

(1996), a FLAMA, à época a única desdobradora em funcionamento, produzia em média cerca de 2.100 m²/mês de chapas brutas na espessura mais comum, que são em torno de dois centímetros. Atualmente, com a entrada em operação de mais uma desdobradora, essa capacidade instalada de produção foi ampliada para 2.600m²/mês.

Em termos de polimento e destinação final, ou seja, com relação às marmorarias, o levantamento realizado com base no número e tipo de equipamentos nelas existentes, revelou uma capacidade instalada de produção média para o setor de corte em torno de 1.282 m²/mês e para o setor de polimento em cerca de 1.170 m²/mês.

IV.4 - Política de Incentivos à Mineração em Sergipe

Os mais importantes instrumentos de política econômica utilizados situam-se nas áreas de política cambial, fiscal e monetária, e também na área de política comercial (SUDENE & BNB, 1986). Não obstante, outras medidas de caráter geral podem surtir efeitos igualmente benéficos ao crescimento econômico, tais como: i) isenção de impostos e taxas para implantação de novas empresas; ii) isenção de imposto de renda; iii) isenção de imposto de importação de bens de capital; iv) depreciação acelerada. São medidas que, se adequadamente aplicadas contribuem para o desenvolvimento industrial de determinada região.

O Estado de Sergipe, não obstante a expressiva participação que a sua indústria mineral vem apresentando no contexto da economia local, não possui instrumentos políticos de incentivo direcionado com exclusividade para o setor mineral, ou seja, intencionalmente voltado para o incremento da renda, do emprego e do produto mineral. De uma forma não intencional, entretanto, em várias ocasiões foram utilizadas formas não institucionalizadas de atração de investimentos privados externos, que podem muito bem ser consideradas como incentivos na acepção do termo, tal como conceitua MACHADO (1989), tais como: renúncia fiscal (isenção fiscal), cessão de

direitos minerários pertencentes a empresas públicas estaduais de mineração, realização de pesquisa mineral para definição de jazida de bens minerais a serem utilizados em indústrias sergipanas, mediação entre mineradora e proprietários para solução de litígio, realização de caracterização tecnológica de minério etc.

Há um conjunto de incentivos, consubstanciado em normas e leis estaduais, que se destinam à indústria de uma forma geral, podendo, por extensão, beneficiar também a indústria mineral (SERGIPE, sd.). Esses instrumentos, que constituem a política de incentivos do Estado de Sergipe está explicitada na Lei nº 3.140, de 23 de dezembro de 1991, que foi modificada na Lei nº 3.377, de 13 de setembro de 1993, posteriormente regulamentada através do Decreto nº 13.950, de 17 de setembro de 1993. Esses dispositivos legislativos instituem e regulamentam o Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial-PSDI, e também o Fundo de Apoio à Indústria, cujo objetivo é incentivar e estimular o desenvolvimento sócio-econômico estadual, através de concessão de apoio financeiro, creditício, locacional e/ou fiscal à empreendimentos privados.

Para obter os incentivos mencionados, o empreendimento tem que estar enquadrado dentro das seguintes prioridades estaduais: elevação do nível de emprego e renda; descentralização econômica espacial das atividades produtivas; modernização tecnológica do parque industrial; e a preservação do meio ambiente. A concessão desses incentivos depende de parecer favorável dos órgãos da administração estadual (fazenda, indústria e planejamento), e também, de aprovação no Conselho de Desenvolvimento Industrial.

Oriundos da esfera administrativa federal distinguem-se dois tipos de incentivos básicos para empreendimentos industriais de uma forma geral, e aplicáveis também, para aqueles empreendimentos ligados ao setor mineral no Nordeste: o FINOR - Fundo de Investimentos do Nordeste, cuja principal fonte de recursos são deduções do Imposto de Renda devido pelas

pessoa jurídicas para aplicação em projetos industriais, agrícolas e pecuários aprovados pela SUDENE; e o FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste.

O FINOR, mais conhecido na época de sua implantação como Sistema 34/18, foi criado para retirar a região nordestina do processo de estagnação econômica vivido a partir de 1950, quando o eixo Rio-São Paulo experimentava apreciável ritmo de crescimento. Consiste de um conjunto de medidas de política econômica, com destaque para a isenção e o reinvestimento do Imposto de Renda para capitalização de empresas instaladas no Nordeste, além de isenção do Imposto de Importação (quando da compra de equipamentos sem similar nacional).

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) foi criado pelo artigo 159, inciso I, alínea "C" da Constituição Federal de 1988, regulamentado pela Lei 7.827, de 27 de setembro de 1989 (BNB, 1993). Seus recursos provêm de 1,8% do produto da arrecadação dos impostos sobre a renda e produtos de qualquer natureza, e sobre produtos industrializados, sendo aplicados pelo Banco do Nordeste do Brasil S/A, em programas de fomento aos setores produtivos (agropecuário, mineral, industrial, e agro-industrial) da região nordeste, em consonância com os seus programas de desenvolvimento. As aplicações destinadas a área mineral visam o fortalecimento das empresas do setor, o aumento de produtos minerais da região, a promoção de pesquisa mineral e o estímulo a associação entre os pequenos mineradores. Para empreendimentos localizados na região do semi-árido, onde a carência de recursos é maior, o FNE/Mineral visa possibilitar aos habitantes o desenvolvimento de atividade econômica independente das restrições climáticas (BNB, 1995).

E no que tange ao aspecto legal, o Estado de Sergipe dispõe ainda do 18º Distrito do DNPM, localizado na capital Aracaju, que dentre as suas funções está incluído o fomento da produção mineral.

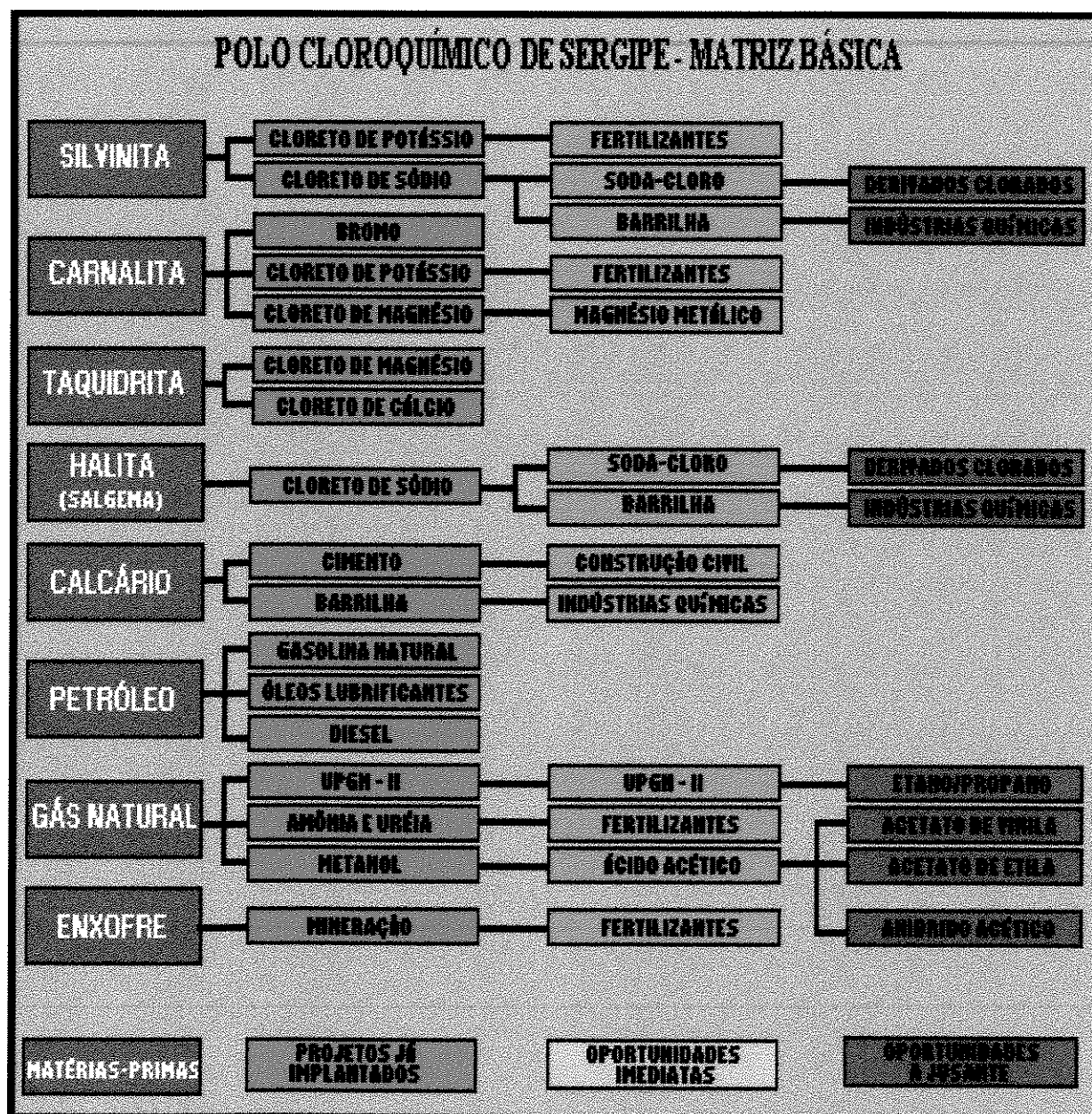
IV.5 - Atividade Mineral e o Futuro da Economia Sergipana

Em Sergipe, segundo o documento da Secretaria do Planejamento intitulado "Proposta de Desenvolvimento Para o Estado de Sergipe - Período 1992/1995" (SERGIPE, 1992), o conjunto das atividades agrícolas, industriais e de serviços não têm se mostrado capaz de gerar quantidade de produção, de emprego, de renda e de poupança nas proporções adequadas para a manutenção da população economicamente ativa ocupada. Isso, também, tem impedido o governo estadual e o setor privado de cumprir os seus programas de investimentos, tanto na área dos serviços públicos, como no setor privado, a fim de garantir crescimento econômico compatível com a evolução populacional. A realidade sócio-econômica sergipana vivida nos últimos 30 anos demonstra a existência de uma dissociação muito grande entre o desenvolvimento social e o desenvolvimento econômico.

Para enfrentar e superar os desafios que a mudança da base econômica sergipana exige são necessários recursos financeiros vultosos, tanto público, como privados. É necessário volver as ações de planejamento para oportunidades de investimento que provoquem, em prazos mais curtos, resultados positivos mais expressivos. E nesse aspecto, não se deve perder de vista as facilidades oferecidas pela natureza. A vocação natural de Sergipe, o que parece um fato óbvio, está ligada à realização do seu potencial mineral.

A possibilidade de realização desse potencial é a questão central da proposta governamental consubstanciada no projeto denominado Pólo Cloroquímico de Sergipe. Esse Pólo, segundo o que está determinado em seu Plano Diretor (SERGIPE (ESTADO), sd.), decorre de uma antiga idéia das autoridades sergipanas, como pode-se perceber nos documentos elaborados pelos órgãos estaduais, (SERGIPE, 1973) e (SERGIPE, 1977), que chegou, em determinados momentos a constituir um verdadeiro ponto de convergência dos anseios de todos os habitantes.

Figura IV.14



Fonte: SERGIPE - Plano Diretor do Pólo Cloroquímico, sd.

O Pólo Cloroquímico de Sergipe foi criado oficialmente pelo Governo Federal através do Decreto nº95.813 de 30 de maio de 1988, para possibilitar o aproveitamento das ocorrências minerais de evaporitos, calcário, óleo e gás natural existentes no território sergipano. Trata-se de uma diversificada dotação de recursos minerais que, pelas notórias possibilidades de integração de seus produtos, viabiliza a implantação de um complexo industrial de grande porte, com estrutura de custos de produção comparativamente mais baixos do

que seriam conseguidos em outras regiões do País. Ademais, no que diz respeito ao mercado, boa parte dos bens produzidos ou a serem produzidos quando o pólo estiver totalmente implantado, tem importância estratégica para o País como um todo. É o caso do potássio, usado como fertilizante na agricultura, que outrora era integralmente importado do exterior e que atualmente, com a entrada operação da unidade de Taquari/Vassouras, já dispõe de uma produção anual que pode ser considerada de estratégica. Amônia e uréia também são adubos altamente necessários ao aumento da produtividade agrícola.

Tabela IV.1

Investimento das Unidades Industriais (Em US\$1.000)

DISCRIMINAÇÃO	VALOR
Unidade de Cimento	280.000
UGPN	24.000
Nitrofertil	275.000
Soda-Cloro, Dicloroetano, Óxido de Propeno e Polióis	243.000
Tricloroetano e Ácido Monocloroacético	86.000
Clorometanos e Politetrafluoretileno	64.000
Pirólise de Etano	228.000
MVC/PVC	184.000
Potassa Cáustica	31.000
Clorato de Sódio	16.000
Carbonato de Potássio	1.000
Magnésio Metálico	180.000
Barrilha	140.000
Ácido Sulfúrico	39.000
TOTAL	1.791.000

Fonte: SERGIPE - Plano Diretor do Pólo Cloroquímico, sd.

A matriz básica do Pólo Cloroquímico de Sergipe (Figura IV.14) pode ser dividida nos grupamentos industriais a seguir caracterizados : a) indústrias derivadas de silvinita;

b) indústrias derivadas do gás natural; indústrias derivadas da carnalita; c) indústrias derivadas do enxofre; indústrias derivadas do calcário. A Tabela IV.1 permite se ter uma idéia da magnitude dos recursos necessários para a implantação dos projetos constantes dessa matriz.

Atualmente, em razão da crise de mercado que tem incidido sobre quase todos os países, que praticamente determinou a estagnação na produção mundial de produtos clorados, aliada à redução da capacidade de investimentos do setor público brasileiro, o projeto Pólo Cloroquímico de Sergipe encontra-se paralisado em seu processo de implantação. O Pólo já possui grandes investimentos integralizados, como visto anteriormente. Entretanto, pode-se vislumbrar cenários em que essa integralização é perfeitamente viável. A recuperação da economia mundial e as nítidas possibilidades de estabilização do crescimento auto-sustentado da economia brasileira com o Plano Real, podem redundar em reais perspectivas para viabilização do Pólo Cloroquímico.

É inegável que o Pólo Cloroquímico terá enorme repercussão econômica para as populações locais. Dadas as suas dimensões, deverá impactar positivamente não só o território considerado como área de influência do projeto, mas todo Estado de Sergipe, constituindo, assim, um novo ciclo de crescimento econômico.

V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade sócio-econômica sergipana vivida nos últimos 30 anos demonstra a existência de uma dissociação muito grande entre o desenvolvimento social e o desenvolvimento econômico. Procedendo-se uma análise dos indicadores de desempenho econômico do Estado de Sergipe, e comparando-se os seus resultados anuais com aqueles apresentados pela região nordeste e pelo Brasil, percebe-se que no período 70/92 houve um expressivo crescimento de sua economia.

Esse fato torna-se mais relevante quando são inseridos fatores conjunturais, que afetaram sobremaneira a região, e também o Brasil de uma forma geral, tal como a recessão vivida durante toda a década de 80, mas que aparentemente deixaram poucas marcas na economia sergipana, não afetando sua trajetória de crescimento. Isso é uma realidade quando a análise se volta apenas para os índices que se reportam para o desempenho do produto total.

Quando, entretanto, se volve a análise para os aspectos relacionados com a questão social logo se percebe que, mesmo crescendo, o Estado deixou de lado fatores importantes. Aspectos como a distribuição da renda, a distribuição da propriedade, a ampliação do emprego, entre outros, não puderam ser convenientemente atacados, ao tempo em que evoluía o crescimento econômico.

Pela observação pura e simples da participação relativa dos PIB(s) dos setores econômicos (Figura IV.1), percebe-se a nítida liderança do setor industrial, como elemento dinâmico do processo de crescimento verificado ao longo do período 1970/1992. Essa liderança, por outro lado, deveu-se ao extraordinário desempenho do segmento da indústria mineral (Figura IV.2). Percebe-se, também, que esse desempenho está tendendo ao esgotamento, vez que a curva relativa ao PIB do setor industrial apresenta declividade negativa, denunciando uma conjuntura de decréscimo nos valores apresentados. Aliás, dois fatores podem ser apontados como responsáveis por tal situação: a já citada diminuição do produto mineral, que tem afetado diretamente o desempenho do setor como um todo, podendo

ser observado pelos valores das produções anuais de diversos produtos, como petróleo e gás natural, cimento, cal; e a ampliação do setor terciário (serviços), que outrora foi enormemente beneficiado pelo desempenho do setor industrial e atualmente vem apresentando valores muito superiores.

Não obstante esse quadro, percebe-se, pela análise dos condicionantes geológicos, e também ponderando outros fatores não menos importantes, como a infra-estrutura básica apresentada pelo estado de Sergipe, fatores que em conjunto determinam em última análise as verdadeiras potencialidades dentro do aspecto ligado à indústria mineral, que há ainda muita chance para a sua ampliação.

Como se observa da análise do perfil do setor mineral sergipano, itens III e IV deste documento, ainda há um diversificado leque de oportunidades de ampliação desse segmento da indústria. Isso se verifica tanto no que tange à pequena e média minerações, como no que abrange os grandes projetos minero-industriais.

Na área da pequena e média minerações, que envolve desde as atividades familiares, desenvolvidas como alternativas para a produção agrícola, até as produções de pedras de revestimentos, portos de areia, pequenos produtores de calcário para a fabricação de cal, lavras de granitos e mármore, produção de paralelepípedos e guias para revestimento de logradouros públicos, entre outros, percebe-se que ainda há amplas perspectivas de expansão. Há que se levar em consideração, em princípio, o fato de haver na área de produção desses bens minerais, uma considerável inobservância dos preceitos da legislação mineral, o que impede até mesmo uma ação direcionada por parte dos órgãos oficiais. Nesse caso, deve-se começar por uma ação educativa abrangente, que pode e deve ser conduzida pelos órgãos estaduais, mas que não exclui a participação das prefeituras e também do DNPM, a fim de conduzi-los à legalidade. Essas ações devem ser complementadas, com programas que visem permitir que os mesmos possam, num passo seguinte, ter acesso aos instrumentos de incentivos

...

VI ~ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

oficiais, a fim de que esses tenham condições de fazer uso de tecnologias mais produtivas.

É relevante destacar, que o DNPM através do seu 18º Distrito, já vem encetando campanha, ainda que de forma isolada, no sentido de combater a ação dos denominados produtores minerais clandestinos, o que tem de certa forma surtido efeito. Como essas ações do DNPM têm caráter mais punitivos, percebe-se haver espaço para a formação de uma consciência mais empresarial junto a esses mineradores, o que poderia ser alcançado com o envolvimento de órgãos oficiais e até mesmo do SEBRAE, esse último com larga experiência no trato com a micro e pequena empresas, possivelmente redundando em efeitos mais positivos.

No que tange aos grandes empreendimentos, que demandam grandes investimentos para implantação e operacionalização, percebe-se haver carências não somente da atuação da iniciativa privada, mas sobretudo de um desempenho mais determinado das autoridades governamentais.

Dentro do que se pode considerar da análise dos dados disponíveis, Sergipe ainda poderá contar com os seus recursos minerais para mais uma arrancada no processo de expansão de sua economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Silvío Froes. **Recursos minerais do Brasil** 12ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, Rio de Janeiro, 1973. v. 1. 324p.
- ALENCAR, Carlos R.A.; CARANASSIOS, A.; CARVALHO, D. **Estudo econômico sobre rochas ornamentais**. Fortaleza: Federação das Indústrias do Estado do Ceará e Instituto Euvaldo Lodi-IEL/CE, 1996. V.3: Tecnologias de lavra e beneficiamento.
- ALLARD, G.O.; HUMPHREY, F.L. Geologia da área do domo de Itabaiana e sua relação com a geossinclinal de Propriá, um elemento tectônico recém-reconhecido no estudo brasileiro. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, 1969. 160p.
- ANDRADE, José Augusto; SANTOS, Aldeci Figueiredo. **Geografia de Sergipe**. Aracaju(SE): Secretaria de Educação e Cultura, 1986 141p.
- _____. **Delimitação e regionalização do Brasil semi-árido**. Aracaju (SE): UFS, 1992. 232p.
- ANFACER. **Caderno de Especificações. Revestimento Cerâmico**. São Paulo: Gráfica e Editora Prograf S/A, 1992. 50p.
- ANONNIMOUS. **El potássio en las plantas**. Guia de extensão nº 2. Instituto Internacional de la Potassa Suisa. sd. 11p.
- AQUINO, Gabriel; LANA, Marcos da C. **Exploração na bacia de Sergipe/Alagoas: o estado da arte**. In: I SEMINÁRIO DE INTERPRETAÇÃO EXPLORATÓRIA. SINTEX. (1989: Rio de Janeiro).Anais... Rio de Janeiro: PETROBRÁS. P97-104, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Guia básico de utilização do cimento Portland**. São Paulo: ABCP, 1989. 15p.
- _____. **Sinopse do cimento no Brasil**. São Paulo: ABCP, 1990.31p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CALALCÁRIO ABRÍCOLA. **Calcário natural como o meio ambiente**, sd.
- ATLAS GEOGRÁFICO DE SERGIPE. Sergipe: J. Andrade, 1976.
- BAHIA (ESTADO). Secretaria de Minas e Energia. **Impactos da mineração sobre agregados da economia baiana**. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1986. 79p.

- BARBOSA, Frederico L.; URMENDI, Alfredo C. **Economia mineral do Brasil**. Brasília: DNPM, 1995. 289p.
- BARRETO, Leopoldo A. et alli. **Castanhal - o primeiro depósito brasileiro de enxofre nativo**. In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. (1982: Salvador). Anais...São Paulo: SBG. 1982. p. 1073-1086.
- BASÍLIO, Francisco de Assis. **Cimento portland**. São Paulo: Associação Brasileira de Cimento Portland, 44p. 1983.
- BATES, Robert L. **Geology of the industrial rocks and mineral**. New York: Dover Publications, Inc., 1969. 415p.
- BNB. **Informações básicas sobre o FNE**. Fortaleza: BNB, 1993. 86p.
- _____. **Fundo constitucional de financiamento do nordeste - impactos econômicos das aplicações em 1995**. Fortaleza: BNB, 1996. 125p.
- BRANDÃO, Paulo D. FHC aciona gerador da usina de Xingó. *Gazeta de Sergipe*, Aracaju, 26 set. 1997.
- CODISE. **Projeto Mármore e granitos**. Aracaju, DODISE, relatório interno, 1984.115p.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto fosfato no Recôncavo, Almada e Sergipe/Alagoas**. Salvador: CPRM, 1977. P.9.
- _____. **Relatório de pesquisa de sais de potássio-salgema, região adjacente à área de reserva nacional**. Sergipe: CPRM, 1972. V.1.
- _____. **Projeto turfa na faixa costeira Bahia/Sergipe - relatório integrado**. CPRM: Salvador, 1982.
- DNPM. **Mapa das fontes de águas minerais do Brasil**. Brasília: DNPM, 1996. 32p.
- _____. **Plano diretor de mineração para a região metropolitana de Salvador**. Salvador: CEPO-Comissão de Publicações Oficiais, 1992. 93p.
- _____. **Projeto mapas metalogenéticos e de previsão de recursos minerais**. Salvador: CPRM, 1982. (Escala 1:250.000).
- _____. **Sumário mineral 1996**. DNPM: Brasília, 1996.

ENERGIPE. Empresa Energética de Sergipe S/A. **Levantamento das potencialidades energéticas de Sergipe.** Aracaju(SE): ENERGIPE, 1991. 230p.

FIGUEIREDO, Antônio Manoel Ferreira de. **Geologia das bacias brasileiras:** PETROBRÁS, p25-28.

FREIRE, Felisbello F. **História de Sergipe.** 2 ed. Petrópolis(RJ): Editora Vozes Ltda, 1977. 416p.

GUERRA, A.T. **Dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 446p.

GUIMARÃES, J. E. Passos. **A indústria da cal no Brasil: panorama do setor no início da década de 80.** São Paulo: Associação Brasileira dos Produtores de Cal, 1990. 41p.

HERMANN, Hildebrando. **Política de aproveitamento de areia no Estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis.** Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992. 186p.

IBGE. **Pesquisa anual do comércio 1990.** Rio de Janeiro: IBGE, 1994. v.3.

_____. **Sinopse preliminar do censo demográfico.** Sergipe.1991. Rio de Janeiro, v.6, n.14. 1991.

JACOMINE, Paulo K. T. et alli. **Levantamento de solos do estado de Sergipe.** Brasil: SUDENE, 1975. 506P.

JORNAL DA CAL. São Paulo: Associação Brasileira dos Produtores de Cal, v. XX, n. 67, mai, 1997.

LANA, Marcos da C. **Bacia de Sergipe/Alagoas: uma hipótese de evolução tectono-sedimentar.** Rio de Janeiro: PETROBRÁS. P.149-161,1990.

MACHADO, Iran F. **Recursos Minerais: política e sociedade.** São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 410p.

MENOR, Eldemar A.(1982). **Projeto fosfato.** Aracaju: CODISE, relatório interno, 15p.

MINEROPAR. **Programa Levantamento das potencialidades minerais dos municípios.** Curitiba, 1990. 92p.

NITROFÉRTIL 20 ANOS. PIONEIRISMO E QUALIDADE. Salvador: NITROFÉRTIL, [1993]. (Folheto)

- NEIVA, Jucy. **Conheça o petróleo e outras fontes de energia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983. 328p.
- NORTON, Frederick H. **Introdução à tecnologia cerâmica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 324p.
- _____. **Bacia de Sergipe/Alagoas**. Rio de Janeiro, 16p. ago/1988.
- _____. **50 Anos de Petróleo no Brasil**. Rio de Janeiro, 20p. jan/1989.
- OLIVEIRA, L.A. **Algumas informações quanto aos sais de potássio e outros evaporitos que ocorrem em Sergipe e no Amazonas e quanto a PETROBRÁS Mineração S/A - PETROMISA**. Aracaju: DNPM, sd.
- PETROBRÁS. **ATUAÇÃO DA PETROBRÁS NO ESTADO DE SERGIPE**. Sergipe: PETROBRÁS, abril/94. (Folheto)
- RODRIGUES, T. N. (1977). **Projeto fosfato no Recôncavo, Almada e Sergipe/Alagoas (2ª Etapa)**. Salvador, CPRM-DNPM, relatório, vol. I. 77p.
- SERGIPE (ESTADO). **Conselho do Desenvolvimento Econômico de Sergipe. O complexo de indústrias químicas de base de Sergipe**. Aracaju: CONDESE, 1977. 30p.
- _____. **Conselho do Desenvolvimento Econômico de Sergipe. OCORRÊNCIAS DE ARGILAS - Levantamento Preliminar**. Aracaju: CONDESE, 1976.
- _____. **Conselho do Desenvolvimento Econômico de Sergipe. Perspectivas para investimento nas indústrias química e mineral em Sergipe**. Sergipe: CONDESE 1973. 160p.
- _____. **Mapa Geológico do Estado de Sergipe**. Sergipe: MME, 1983.
- _____. **Mapa Rodoviário do Estado de Sergipe**. Aracaju: DER, 1984.
- _____. **Pólo Cloroquímico de Sergipe - plano diretor**. Sergipe: SEIC, s.d. s.n.p.
- _____. **Secretaria de Estado da Indústria, Comércio, Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Legislação de incentivos do Estado de Sergipe**. Aracaju: SEIC, s.d. 48p.
- _____. **Secretaria da Indústria e Comércio e Turismo. Estatuto Social da CODISE**. Aracaju: CODISE, 1995. 20p.

- _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **Cadastro Industrial: Sergipe 1991/2**. Sergipe: A Nacional Ind. Gráfica Ltda, s.d. 455p.
- _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **Cenários da economia sergipana**. Aracaju(SE): SEPLAN/IESAP, 1988. 83p.
- _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **Pesquisa do setor Industrial: dados básicos 1991**. Sergipe: Governo de Sergipe, s.d. 32p.
- _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **O Setor industrial de Sergipe**. Aracaju: SEPLAN, 1988.
- _____. Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe. **Proposta de desenvolvimento para o estado de Sergipe: 1992-1995**. Aracaju: SEPLAN, 1992. 76p.
- _____. **Infra-estrutura para o aproveitamento dos recursos minerais de Sergipe**. Sergipe: CONDESE, 1973. 74p.
- _____. **Indicadores da conjuntura sergipana**. Sergipana: SEPLAN, 238p.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO. **Relatório dos 40 anos. 1953-1993**. Rio de Janeiro, 1993. 73p.
- _____. **Relatório anual 1997**. Rio de Janeiro, 1993.
- SUDENE. **Agregados econômicos regionais - nordeste do Brasil 1965-1992**. Recife: SUDENE-DPG, 1994.183p.
- _____. **Boletim conjuntural - nordeste do Brasil**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1994. 170p.
- _____. _____. Recife: SUDENE. Fundação Joaquim Nabuco, 1996. 310p.
- SUDENE & BNB. **O Sistema FINOR: resultados e sugestões de aperfeiçoamento**. Fortaleza: BNB, 1986.248p.
- TELERGIPE. **Relatório da Administração 1996**. Aracaju, 1997.