

Secretaria de Estado
da Indústria e do Comércio.
Ensino Superior, Ciência e Tecnologia

SINOPSE GEOECONÔMICA DO SETOR MINERAL PARANAENSE



MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ S.A.

CURITIBA - 1994

SINOPSE GEOECONÔMICA DO SETOR MINERAL PARANAENSE

CURITIBA
1994

553 04
(816.2)
Nº 64
ox. 2

Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR
Coordenadoria de Desenvolvimento Mine-
ral.

M 664s Sinopse Geoeconômica do Setor Mineral
Paranaense. Curitiba, 1994.
73 p.

1. Recursos minerais - Paraná 2. Economia
mineral - Paraná. I. Vaine, Maria Elizabeth
Eastwood et al. II. Título.

CDU: 553.04 (816.2)

Permitida a reprodução total, ou parcial, desde que citada a fonte.

Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR
Rua Constantino Marochi, 800
Telefone: (041) 252-7844
Fax: (041) 252-7048
80030-360 - Curitiba-Paraná

MINEROPAR
BIBLIOTECA

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Mario Pereira
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO,
ENSINO SUPERIOR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Adhail Sprenger Passos
Secretário

**MINEROPAR
SERVIÇO GEOLÓGICO E PESQUISA MINERAL**

José Henrique Popp
Diretor Presidente

Antonio Manuel de Almeida Rebelo
Diretor Técnico

Noé Vieira dos Santos
Diretor Administrativo Financeiro

Registro n. 4760



Biblioteca/Mineropar

SINOPSE GEOECONÔMICA DO SETOR MINERAL PARANAENSE

ELABORAÇÃO

Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral - MINEROPAR
Serviço de Economia Mineral

COORDENAÇÃO

Geólogo Elbio Pellenz

EXECUÇÃO

Geóloga Maria Elizabeth Eastwood Vaine

COLABORAÇÃO

Geólogo Marcos Vitor Fabro Dias
Administrador Paulo Roberto Costa dos Santos
Geólogo Elbio Pellenz

DIGITAÇÃO

Irema Maria dos Santos Melo

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Graphpress Produção Gráfica e Editora Ltda.
(MULTIPRESS 041 2623704/2628665)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	vii
1. APRECIÇÃO GEOECONÔMICA	1
1.1 SITUAÇÃO FÍSICA	1
1.2 SITUAÇÃO ADMINISTRATIVA	8
1.3 SITUAÇÃO DEMOGRÁFICA	8
1.4 SITUAÇÃO ECONÔMICA	10
1.4.1 Setor Agropecuário	12
1.4.2 Setor Industrial	13
1.5 INFRA-ESTRUTURA	14
1.5.1 - Energia Elétrica	14
1.5.2 - Saneamento	16
1.5.3 - Rodovias	17
1.5.4 - Ferrovias	19
1.5.5 - Portos	22
1.5.6 - Aeródromos	23
1.5.7 - Telecomunicações	23
2. APRECIÇÃO GEOLÓGICA	27
2.1 GEOLOGIA GERAL	27
2.1.1 O Arqueano	28
2.1.2 Proterozóico Médio a Inferior	28
2.1.3 Proterozóico Superior	30
2.1.4 Granitos do Pré-Cambriano	30
2.1.5 Eo-Paleozóico (Cambro-Ordoviciano)	30
2.1.6 Paleozóico	31
2.1.7 Mesozóico	32
2.1.8 Cenozóico (Pleistoceno)	33

2.2	RECURSOS MINERAIS	36
2.3	SITUAÇÃO ATUAL DOS LEVANTAMENTOS	43
2.4	SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOFÍSICOS	45
2.5	SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOQUÍMICOS	45
2.6	SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOLÓGICOS .	46
2.7	INFRA-ESTRUTURA EM GEOCIÊNCIAS	48
3.	ANÁLISE GLOBAL DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO	49
3.1	RESERVAS	49
3.2	SUBSTÂNCIAS PRODUZIDAS E VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL DO ESTADO	50
3.3	PESSOAL OCUPADO	51
3.4	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS	51
3.5	INFRA-ESTRUTURA EDUCACIONAL	51
3.6	DIREITOS MINERÁRIOS NO ESTADO DO PARANÁ	52
4.	ANÁLISE POR SUBSTÂNCIA	53
4.1	ÁGUA MINERAL	53
4.2	AREIA	54
4.3	ARGILA	55
4.4	BRITA.....	57
4.5	CALCÁRIO	58
4.6	CARVÃO MINERAL	60
4.7	CAULIM.....	62
4.8	CHUMBO	62
4.9	FELDSPATO	63
4.10	FILITO	64
4.11	FLUORITA	64
4.12	MÁRMORES E GRANITOS	65
4.13	OURO	66
4.14	PRATA	66
4.15	TALCO	66
4.16	ÁGATA E AMETISTA.....	67
4.17	VERMICULITA	68
4.18	FOLHELHO PIROBETUMINOSO - XISTO	68

5.	PERFIL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO MINERAL	69
5.1	MINERAIS NÃO-METÁLICOS	69
5.2	CIMENTO	69
5.3	CORRETIVO DE SOLOS	69
5.4	CAL	72
5.5	CERÂMICA	72
5.6	MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS CONSUMIDAS E EMPRESAS CONSUMIDORAS	73
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

APRESENTAÇÃO

A partir de 1980, a MINEROPAR passou a editar anualmente, através da Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral - CODEM, os dados estatísticos sobre a produção mineral do Paraná. Somam-se a estas, inúmeras outras publicações, tais como Perfil Econômico - Mercado Produtor de Rochas Calcárias do Estado do Paraná (1986); Perfil do Setor Cerâmico do Estado do Paraná (1989) entre tantas.

A presente publicação oferece por sua vez uma visão integrada de dados e informações relativas a geologia, geoeconomia e da indústria de transformação e mineração do Estado incluindo uma abordagem por substância.

A MINEROPAR sente-se gratificada em poder oferecer esta contribuição ao setor no cumprimento de seu papel de agente do desenvolvimento minero-geológico.

JOSÉ HENRIQUE POPP

Diretor Presidente



1. APRECIÇÃO GEOECONÔMICA

1.1 SITUAÇÃO FÍSICA

O Estado do Paraná situa-se na Região Sul do Brasil, ocupando uma superfície de 199.323,9 km² entre as coordenadas 22°30'58" e 26°43'38" de latitude Sul, e 48°02'24" e 54°37'08" de longitude Oeste.

Limita-se ao norte com o Estado de São Paulo; a leste com o Oceano Atlântico; ao sul com o Estado de Santa Catarina; a sudoeste com a República Argentina; a oeste com a República do Paraguai e a noroeste com o Estado do Mato Grosso do Sul.

Relevo

O território paranaense pode ser dividido em cinco zonas de paisagens naturais: o Litoral, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto ou de Curitiba, o Segundo Planalto ou de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou Planalto de "trapp" do Paraná, ou ainda de Guarapuava. Participa ainda de dois grandes domínios brasileiros: a borda cristalina e a Bacia Sedimentar do Paraná.

Destacam-se no relevo paranaense a Serra do Mar, com o predomínio das altitudes compreendidas entre 1000 e 2000 metros, e a Planície Litorânea, como a mais extensa área contínua de altitude inferior a 200 metros. A maior parte do território paranaense está contida entre as altitudes de 300 a 800 m.

Clima

O clima predominante é do tipo subtropical, onde a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C. No litoral e em certas porções do extremo norte do Estado, as temperaturas médias anuais são superiores a 22°C.

O Paraná localiza-se em uma região de transição climática, onde as precipitações pluviométricas ocorrem com regularidade e são bem distribuídas ao longo do ano.

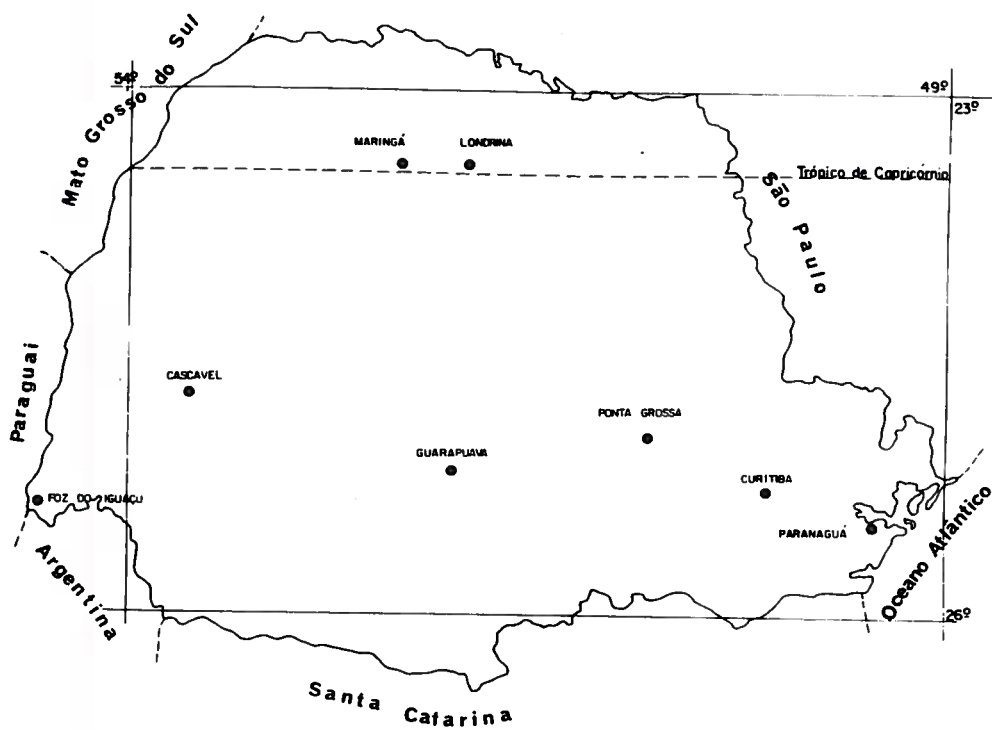
Vegetação

Atualmente as regiões das matas paranaenses podem ser agrupadas nas seguintes formações:

FIGURA 1.1.1- MAPA DE SITUAÇÃO



FIGURA 1.1.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



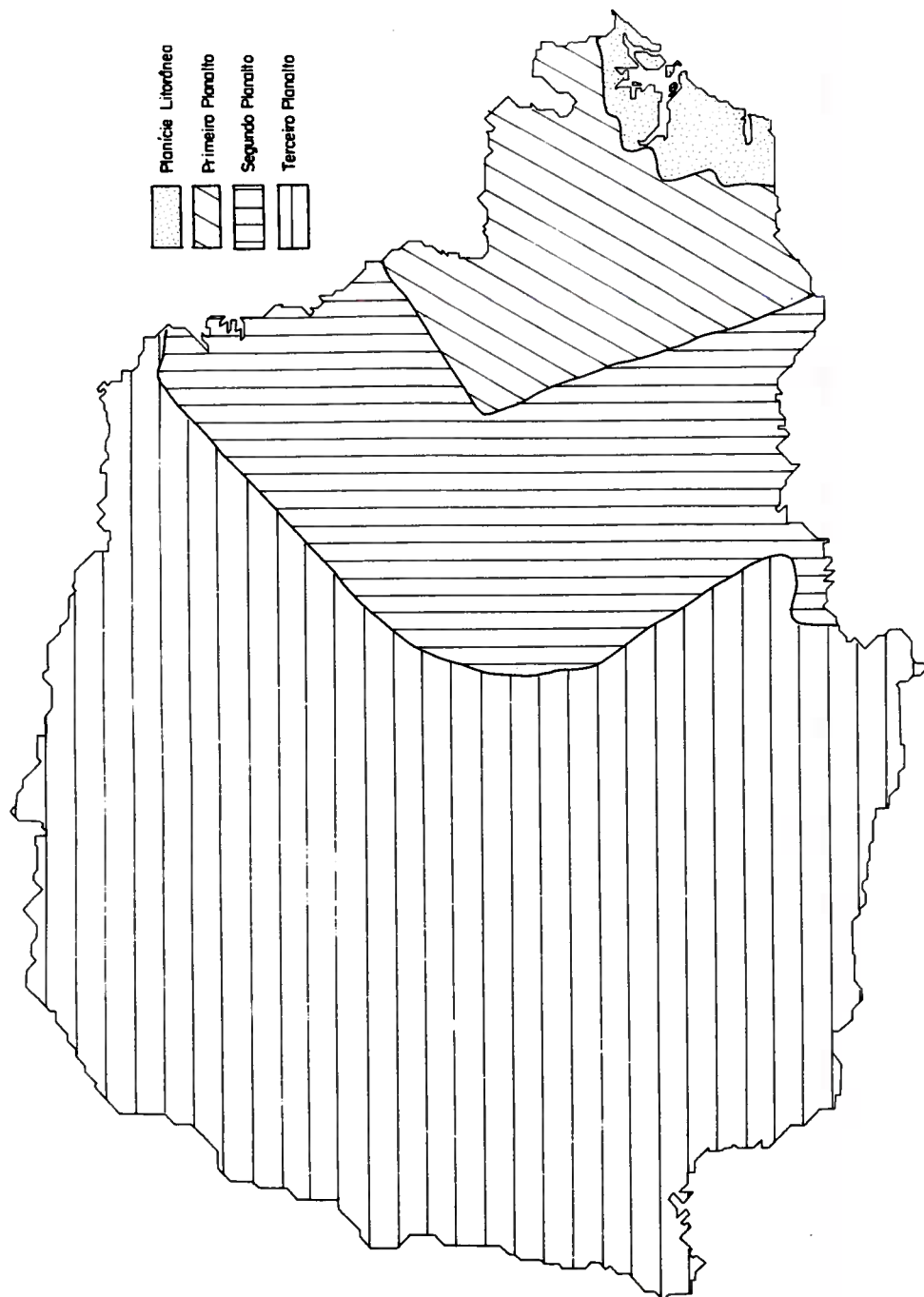
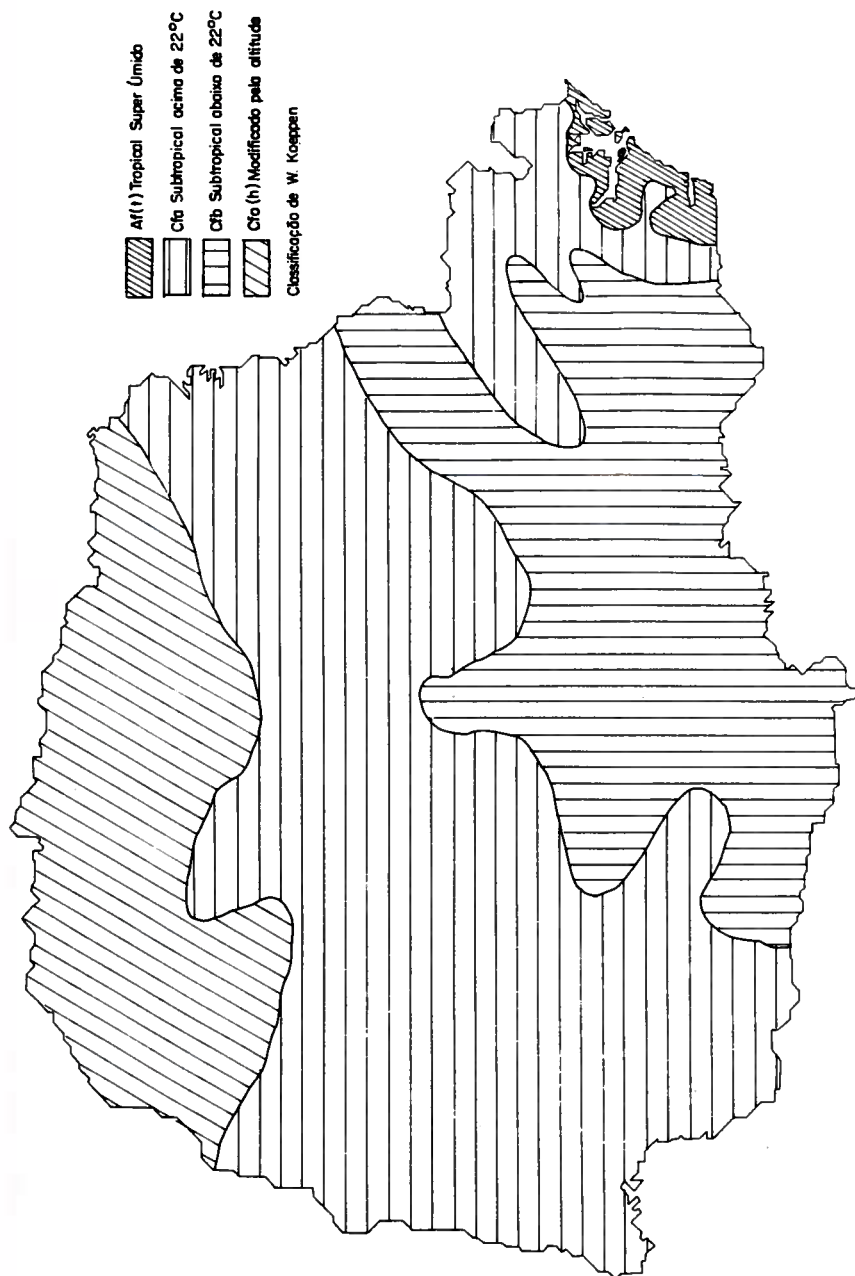
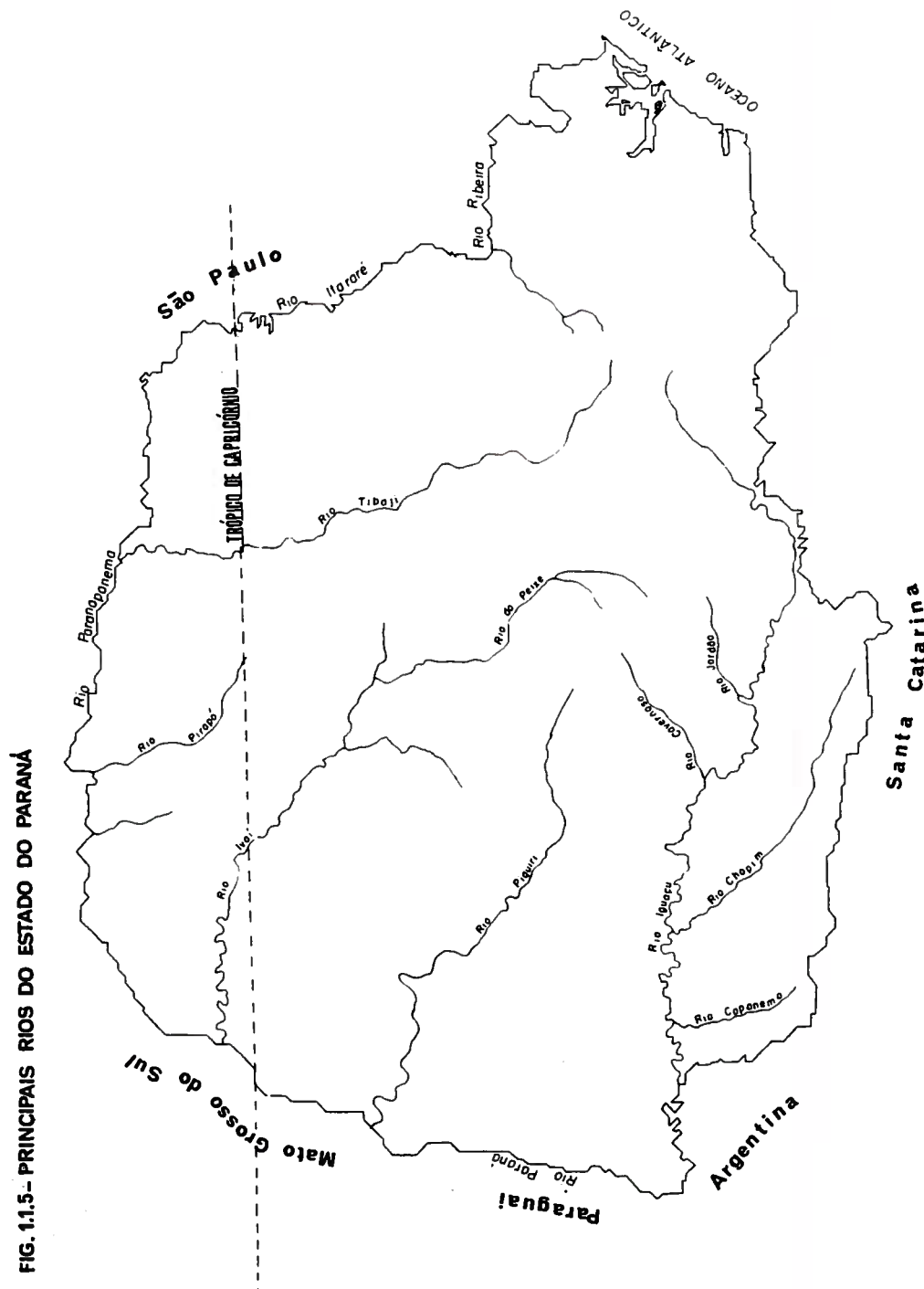


FIGURA 1.1.3 COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

FIG. 1.1.4 - DIVISÃO CLIMÁTICA





- ▶ matas pluvial tropical e subtropical do litoral e Serra do Mar;
- ▶ mata pluvial tropical dos planaltos do interior;
- ▶ mata pluvial subtropical;
- ▶ mata de Araucária.

O último inventário florestal elaborado com base em levantamento aerofotogramétrico pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas – ITCF em 1980, indica que, dos 17 milhões de hectares de florestas primitivas, apenas 5% remanescem irregularmente distribuídos em diferentes pontos do Estado.

Hidrografia

O Paraná apresenta dois conjuntos de bacias hidrográficas que se diferenciam entre si pela direção geral do curso dos seus rios: os que correm no sentido do oeste para o leste e desaguam no Oceano Atlântico e os do interior, cujos rios principais correm de leste para o oeste e, direta ou indiretamente, são afluentes do rio Paraná.

As bacias hidrográficas mais importantes do Paraná, pelo potencial hidráulico ou extensão de área drenada, são as dos rios Tibagi, Paranapanema, Ivaí, Piquiri e Iguaçu.

A mais importante bacia hidrográfica paranaense é a do rio Iguaçu que nasce na Região Metropolitana de Curitiba e desemboca no rio Paraná, percorrendo uma extensão de 900 km e banhando 40 municípios.

Os rios paranaenses são predominantemente rios de planalto e apresentam reduzida capacidade de navegação.

1.2 SITUAÇÃO ADMINISTRATIVA

No Estado do Paraná são em número de 370 os municípios criados e instalados até 1993, agrupados em 10 meso-regiões e 39 micro-regiões:

MESO-REGIÕES	MUNICÍPIOS MAIS IMPORTANTES
NOROESTE	PARANAVAÍ
CENTRO OCIDENTAL	CAMPO MOURÃO
NORTE CENTRAL	LONDRINA E MARINGÁ
NORTE PIONEIRO	JACAREZINHO
CENTRO ORIENTAL	PONTA GROSSA
OESTE	CASCADEL E FOZ DO IGUAÇU
SUDOESTE	FRANCISCO BELTRÃO E PATO BRANCO
CENTRO SUL	GUARAPUAVA
SUDESTE	UNIÃO DA VITÓRIA
METROPOLITANA DE CURITIBA	CURITIBA

Os principais municípios do Estado são Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel e Foz do Iguaçu.

1.3 SITUAÇÃO DEMOGRÁFICA

O Estado do Paraná de acordo com dados do último censo demográfico – 1991 – IBGE – conta com uma população de 8.443.299 habitantes, dos quais 6.192.976 residentes na região urbana e 2.250.323 na zona rural.

Na década de 40 a população rural do Paraná era de 75,5% e a urbana 24,5%. Após meio século, a situação inverteu-se com apenas 26,6% habitando a zona rural e 73,4% residindo nos centros urbanos.

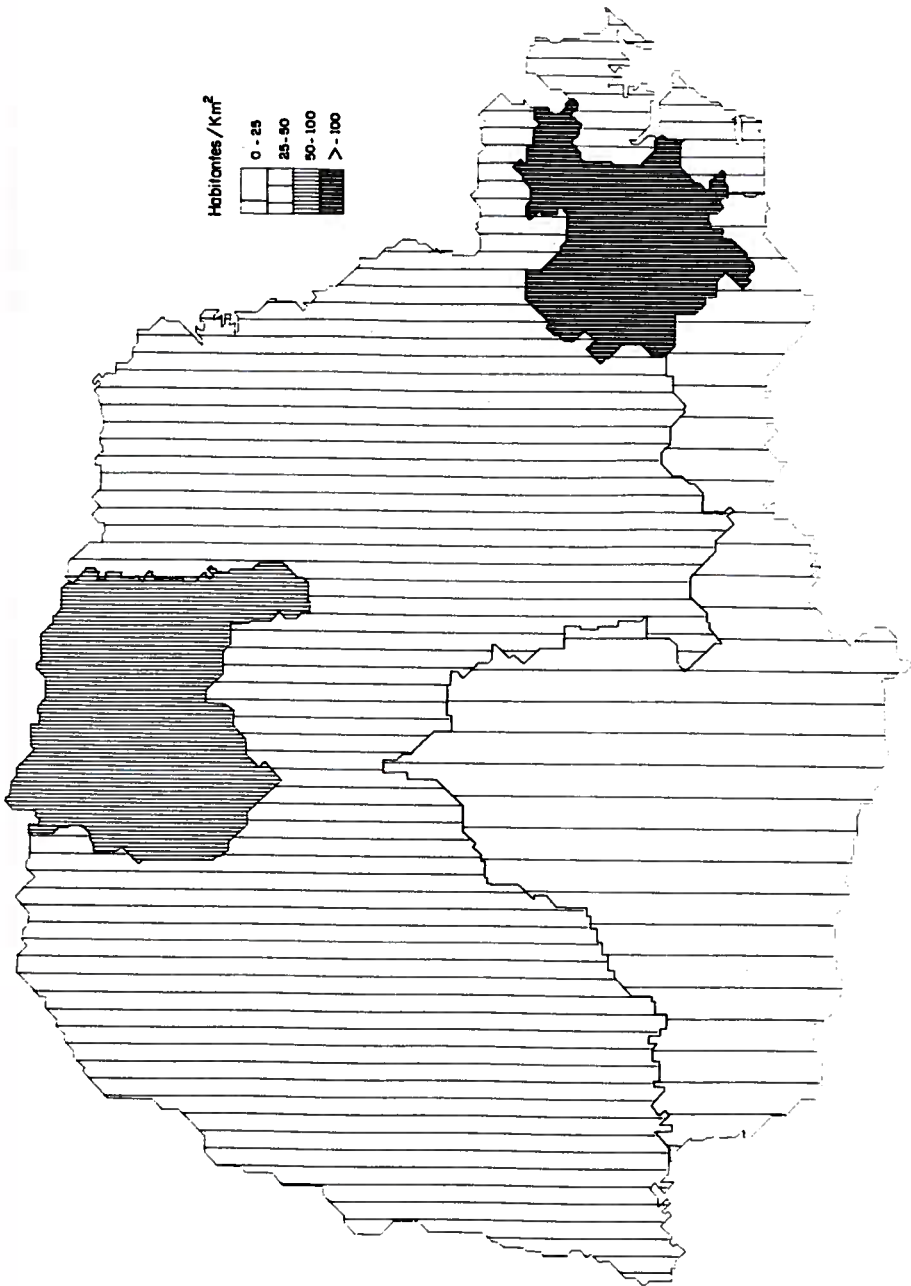
QUADRO 1. POPULAÇÃO RESIDENTE – Habitantes

ANO	PARANÁ	REGIÃO SUL	BRASIL	PR/R. SUL	PR/BR	R.S./BR
1980	7.629.392	19.031.162	119.002.706	40,1%	6,4%	16,0%
1991	8.443.299	22.117.026	146.917.459	38,2%	5,7%	15,1%
% cresc	10,7	16,2	23,4	-	-	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1980/1991

De acordo com dados do IBGE, a população economicamente ativa do Estado do Paraná era de 3.878.360 pessoas em 1985, correspondendo a 48,34% da

FIG.1.3.1- ESTADO DO PARANÁ - DENSIDADE DEMOGRÁFICA - 1991



população total à época.

1.4 SITUAÇÃO ECONÔMICA

A economia paranaense nos anos 70 ingressou numa etapa de expressiva expansão, dadas algumas vantagens internas como: a disponibilidade de infraestrutura adequada, a existência de mecanismos institucionais de estímulo à atividade produtiva através do Banco de Desenvolvimento do Estado do Paraná – BADEP, ou do Fundo de Desenvolvimento Econômico-FDE, e à existência de uma agricultura dinâmica, capaz de responder rapidamente à prática de incentivo, à associação indústria/agricultura, principalmente com a reforma do crédito agrícola após 1966.

TABELA 1.4.1 – INDICADORES ECONÔMICOS

A N O S		PIB US\$ BILHÕES (1)	POPULAÇÃO 1.000 HAB. IBGE	RENDA PER CAPITA US\$	PRODUTO MINERAL US\$ MILHÕES DNPM	RECEITAS TOTAIS US\$ BILHÕES
1 9 8 0	PARANÁ	18,826	7.618	1,939	92,726	0,860
	BRASIL	281,381	118.623	2,373	6.440,2	27,800
	PR/BR%	6,69	6,4	81,71	1,44	3,09
1 9 8 5	PARANÁ	21,244	7.966	2,268	108,802	1,099
	BRASIL	326,121	130.547	2,498	14.104,9	31,718
	PR/BR%	6,51	6,1	90,79	0,77	3,46
1 9 8 9	PARANÁ	26,737	8.288	3,226	347,951	1,330
	BRASIL	423,453	140.944	3,004	11.750,7	171,542
	PR/BR%	6,31	5,9	107,38	2,95	0,76
1 9 9 1	PARANÁ	25,607	8.442	3,033	67,219	1,676
	BRASIL	429,488	146.449	2,933	6.434,3(1)	121,213
	PR/BR%	5,96	5,8	103,43	1,04	1,38

FONTE: IBGE, IPARDES, DNPM, MINEROPAR, BANCO MUNDIAL

NOTA: AS CONVERSÕES DOS VALORES EM MOEDA NACIONAL PARA DOLARES, REPRESENTAM CORRELAÇÕES COM ESTIMATIVAS PARA 1990/1991 FEITAS PELO BANCO MUNDIAL E SÃO UTILIZADAS APENAS COMO PARÂMETRO DE COMPARAÇÃO, TENDO COMO BASE O DOLAR AMERICANO DE 1991.

(1) O PRODUTO MINERAL DE 1991 FOI OBTIDO DE INFORMAÇÕES DO IBGE/ MINEROPAR.

OS DADOS DOS ANOS ANTERIORES FORAM OBTIDOS DO AMB/DNPM.

TABELA 1.4.2 – COMPOSIÇÃO DO PIB DO PARANÁ – 1970-80-85-89

ANO	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS
1970	25,6	23,6	50,8
1980	19,4	28,8	51,8
1985	20,8	25,4	53,8
1989	14,0	26,3	59,7

FONTE: IPARDES

1.4.1 Setor Agropecuário

O setor agropecuário do Estado, embora reduzindo sua participação na renda gerada, experimenta expressiva modernização associada a modificações em sua base técnica de produção, dada a grande expansão da soja e do trigo e o declínio do peso relativo do café e, em menor proporção, do algodão.

**TABELA 1.4.3 – ESTRUTURA DA EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA
ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS 1985 – PARANÁ – BRASIL**

(em ha)

UNIDADE	LAVOURAS	PASTAGENS	MATAS E FLORESTAS	ÁREAS PRODUTIVAS NÃO PRODUZIDAS	TOTAL
PARANÁ	6.665.232	5.994.604	2.833.486	415.419	16.688.866
BRASIL	62.810.423	179.188.431	88.983.599	24.519.142	374.924.923
% PR/BR	10,61	3,35	3,18	1,69	4,45

FONTE: IBGE

**TABELA 1.4.4 – PRODUÇÃO DE ALGUMAS CULTURAS
SELECIONADAS NO PARANÁ – 1990-91**

PRODUTO	SAFRA 1990/91 PRODUÇÃO (t)
Algodão	810.000
Amendoim	3.900
Arroz	170.000
Batata-Inglesa	608.000
Cana de açúcar	13.250.000
Cebola	42.500
Feijão	339.000
Fumo	43.500
Mamona	4.700
Mandioca	2.400.000
Milho	4.775.000
Rami	7.500
Soja	3.500.000
Tomate	56.625
Café	160.000
Casulo-de-seda	12.500

FONTE: Estimativa IBGE, DERAL-SEAB

TABELA 1.4.5 – EFETIVO PECUÁRIO – PARANÁ – BRASIL – 1985

UNIDADE	BOVINOS	BUBALINO	EQUINOS	ASININOS	MUARES	CAPRINOS	OVINOS	SUINOS	COELHOS
PARANÁ	8.574.564	57.873	521.984	3.461	103.509	170.105	336.123	4.482.258	78.069
BRASIL	128.041.757	619.712	5.693.041	1.121.011	1.269.279	8.207.942	16.148.361	30.481.278	511.561
% PR/BR	6,70	9,34	9,17	0,30	8,15	2,07	2,08	14,7	15,26

FONTE: IBGE

1.4.2 Setor Industrial

Nas duas últimas décadas, houve sensível incremento da capacidade produtiva do setor industrial paranaense, acompanhado de transformações como o aparecimento de ramos novos dentro da indústria mecânica, material elétrico e de comunicação, material de transporte, química e fumo e a diversificação de gêneros tradicionais, madeira e produtos alimentares, sem subtração da sua natureza agro-industrial.

TABELA 1.4.6 – DISTRIBUIÇÃO DO PIB SEGUNDO OS PRINCIPAIS GÊNEROS INDUSTRIAIS DO PARANÁ – 1970-1980-1985-1989

GÊNEROS	1970	1980	1985	1989
Minerais não-metálicos	7,2	7,7	5,0	5,6
Metalurgia	3,2	3,2	2,2	2,8
Mecânica	3,3	4,5	5,4	6,4
Material Eletr. Comunicação	0,5	3,6	4,4	6,0
Material de Transporte	1,8	2,1	4,0	7,2
Madeira	2,5	15,1	7,2	6,1
Mobiliário	3,9	3,7	1,9	2,5
Papel e Papelão	5,2	6,1	6,1	7,3
Química	7,7	24,4	24,8	19,7
Têxtil	8,5	4,4	3,8	4,8
Produtos Alimentares	23,7	16,1	25,9	18,4
Bebidas	3,0	1,0	1,9	2,0
Fumo	0,2	0,5	2,7	2,7
Outros	9,3	7,6	4,7	8,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: IPARDES - Análise Conjuntural ISSN 0102-0374 v.13, n. 4, p 1-16, abril 1991

O Estado já contempla atividades de maior agregação de valor na constituição da indústria de alimentos, como a fabricação de café solúvel, produtos diversos de milho, rações, sobremesas lácteas, embutidos de carnes, conservas, óleo

refinado de soja e outros.

Na indústria têxtil, o beneficiamento de fibras tende a reduzir sua participação em favor da fiação de algodão, especialmente das cooperativas.

TABELA 1.4.7 – ÍNDICE DE EVOLUÇÃO REAL DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL E DE TRANSFORMAÇÃO, SEGUNDO OS GENEROS DE ATIVIDADE NO PARANÁ – 1980-1989 (BASE 1980=100)

GENERO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
EXTRAÇÃO DE MINERAIS	100	84	69	34	43	48	39	35	32	57
PROD. MINERAIS NÃO-METÁLICOS	100	100	100	81	73	79	86	91	87	94
METALURGIA	100	103	56	70	89	103	98	112	120	119
MECÂNICA	100	137	91	83	80	89	116	132	125	148
MAT. ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO	100	87	88	90	103	118	93	102	113	117
MATERIAL DE TRANSPORTE	100	150	69	94	141	233	230	243	259	276
MADEIRA	100	85	64	54	48	52	56	62	58	57
MOBILIÁRIO	100	99	97	58	53	59	72	71	73	72
PAPEL E PAPELÃO	100	93	96	97	123	132	134	144	143	154
BORRACHA	100	44	57	41	40	46	56	65	70	77
COUROS E PELES	100	132	93	110	69	81	84	94	120	148
QUÍMICA	100	115	97	115	117	114	124	125	135	133
PROD. FARM. VETERINÁRIO	100	111	32	49	37	32	15	16	14	15
PERFUMARIA, SABÕES E VELAS	100	82	50	38	58	59	76	53	72	72
PROD. MATERIA PLÁSTICA	100	93	100	83	79	78	84	74	78	77
TEXTIL	100	84	79	89	74	100	68	72	75	78
VESTUÁRIO, CALÇADOS E TECIDOS	100	66	39	39	51	66	85	111	111	121
PRODUTOS ALIMENTAÇÃO	100	101	95	115	100	121	118	172	165	194
BEBIDAS	100	104	163	161	153	159	222	230	229	251
FUMO	100	402	476	515	484	592	792	946	920	961
EDITORIAL E GRÁFICA	100	114	40	36	28	31	34	38	42	51
DIVERSOS	100	79	203	100	54	48	54	59	67	66
ATIV. DE APOIO E SERV. COM. IND.	100	131	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	100	104	89	89	91	101	107	123	124	133

FONTE: IPARDES

1.5 INFRA-ESTRUTURA

1.5.1 Energia Elétrica

A produção de energia elétrica no Estado do Paraná, em 1991, foi da ordem de 47012 GWh. No total estão incluídos 50% da produção das usinas situadas nos rios limítrofes – Rio Paranapanema com as usinas da CESP e Rio Paraná com

a usina de Itaipu – Binacional, conforme abaixo:

**TABELA 1.5.1 – PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
NO PARANÁ 1991**

DISCRIMINAÇÃO	PRODUÇÃO GWh	%
No Estado	14.971	31,8
Itaipu e CESP	32.041	68,2
Total	47.012	100,0

FONTE: COPEL

A geração própria do Estado em 1991, através da Companhia Paranaense de Energia – COPEL atingiu 5489 GWh, conforme se discrimina na respectiva tabela.

**TABELA 1.5.2 – GERAÇÃO PRÓPRIA E POTÊNCIA
INSTALADA DO SISTEMA COPEL – 1991**

USINA	MUNICÍPIO	POTÊNCIA INSTALADA KW	GERAÇÃO PRÓPRIA MWh
HIDROELÉTRICAS		2.051.051	5.460.375
Gov. Bento M. R. Nelo	Pinhão	1.674.000	3.955.622
Gov. Parigot Souza	Antonina	250.000	883.426
Júlio Mesquita Filho	Dois Vizinhos	44.100	273.471
Guaricana	São José Pinhais	39.000	106.339
Chaminé	São José Pinhais	16.000	89.309
Apucarantina	Londrina	90.152	73.444
Mourão I	Campo Mourão	8.264	37.763
São Jorge	Ponta Grossa	2.344	12.954
Chopin I	Itapejara d'Oeste	2.080	-
Cavemoso	Laranjeiras do Sul	1.160	5.975
Gualra	Gualra	-	-
Melissa	Nova Aurora	960	2.222
Salto do Vau	União da Vitória	960	4.055
Pitangul	Ponta Grossa	768	742
Três Bocas	Londrina	400	-
Rio dos Patos	Prudentópolis	1.775	5.053
Caratuva	Irati	-	-
São Joaquim	Jaguariaíva	88	-
TERMOELÉTRICAS		20.400	28.884
Figueira (carvão)	Figueira	20.000	28.411
Ilha do Mel (diesel)	Paranaguá	400	473

FONTE: COPEL

A COPEL detém a concessão em 316 dos 370 municípios do Estado e atende a 98% dos consumidores. O número de localidades atendidas pelo sistema COPEL em 1991 era de 1.076.

O quadro abaixo apresenta a distribuição direta por classe de consumo no ano de 1991.

CLASSES DE CONSUMO	MWh	TOTAL DE CONSUMIDORES
Residencial	2.644	1.516.512
Industrial	4.017	29.342
Comercial	1.378	179.578
Rural	756	232.209
Poder Público	252	21.222
Iluminação Pública	536	1.025
Serviço Público	340	2.031
Próprio	27	1.287
Total	9.949	1.983.206

FONTE: COPEL

A extensão das linhas de distribuição nas tensões 13,8 KV e 34,5 KV, compreende aproximadamente 118 mil km.

1.5.2 Saneamento

A Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, é responsável pela exploração e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário, em quase a totalidade dos municípios do Estado.

O quadro a seguir demonstra a situação atual do Estado na área de saneamento.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTO ESTADO DO PARANÁ – 1992

DISCRIMINAÇÃO	1992
Ligações de água	1.350.587
Ligações de esgoto	311.549
Economias-água	1.684.765
Economias-esgoto	515.553
Pop. abast. água	6.517.201
Local. atendidas água	589
Local. atend. esgoto	67

FONTE: SANEPAR

De acordo com a população do último censo demográfico de 1991, dos 8.443.299 habitantes, 77,1% recebem água tratada e 22,7% são atendidos com serviços de esgoto sanitário.

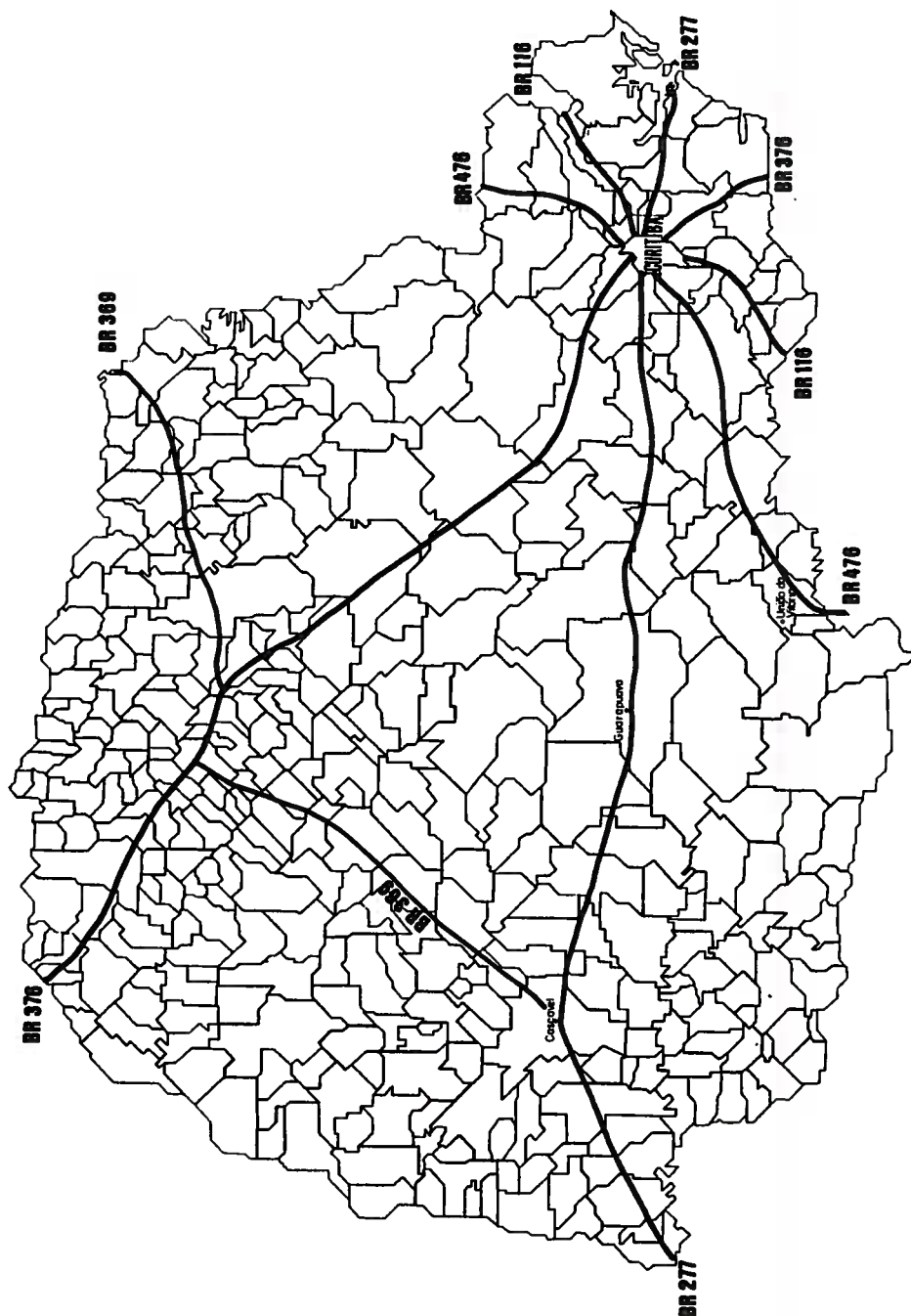
As 589 localidades atendidas com sistema de água em funcionamento abrangem 304 municípios e 285 distritos totalizando 26.570 km de rede de água e 5.785 km de rede de esgoto.

1.5.3 Rodovias

O Paraná conta com 138.881 km de estradas correspondentes a 8,7% da malha rodoviária nacional. Esta parcela confere ao Paraná uma infra-estrutura eficiente considerando que a área do Estado representa apenas 2,3% da extensão territorial do país, conforme se demonstra nos quadros a seguir.

TABELA 1.5.3 – EXTENSÃO DA REDE RODOVIÁRIA DO ESTADO – 1990

FIGURA 1.5.3.- PRINCIPAIS RODOVIAS FEDERAIS NO PARANÁ



**TABELA 1.5.4 – EXTENSÃO DA REDE
RODOVIÁRIA ESTADUAL – 1992**

	TOTAL	PAVIMEN- TADA	REV. PRIMÁRIO	LEITO NATURAL	EM OBRAS
TOTAL	14.671	-	-	-	-
ESTADUAL	12.067	9.635	1.767	351	313
FED. DELEGADA	2.215	2.135	80	-	-
FEDERAL	389	389	-	-	-

FONTE: SEC. TRANSPORTES-DER

As principais rodovias troncos que funcionam como verdadeiros corredores de transporte de carga são as seguintes:

Tráfego Nacional

- ▶ BR-116 – Integrante de grande longitudinal brasileira interliga o Estado do Paraná com São Paulo (capital) e com o Sul do País (SC e RS);
- ▶ BR-476 – Trecho Curitiba-União da Vitória. Interliga Curitiba e São Paulo com o Oeste Catarinense e o Noroeste do Rio Grande do Sul;
- ▶ BR-376 – Trecho Curitiba-Garuva interliga a BR-116 (Curitiba) à BR-101 que constitui o principal fluxo de tráfego do Sul do País;

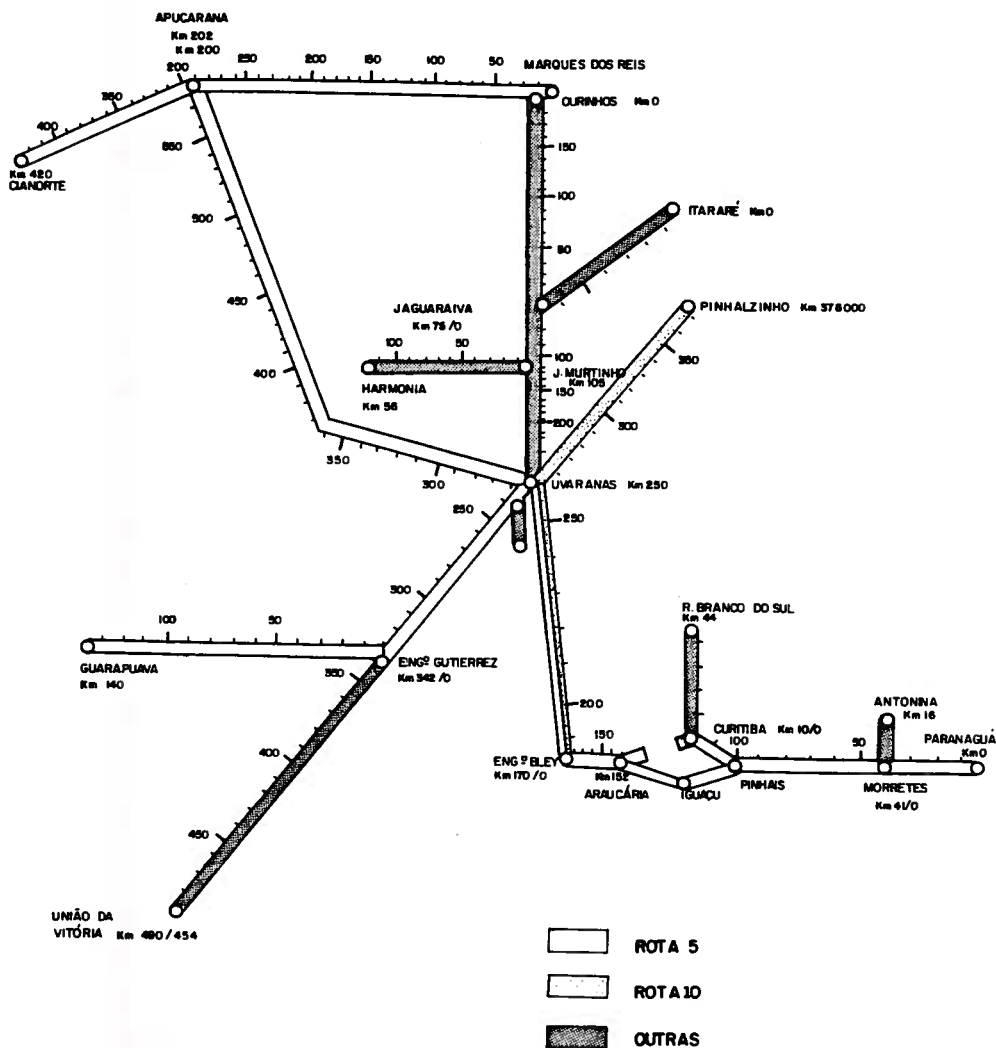
Trafego de Exportação

- ▶ BR-277 – Trecho Curitiba-Paranaguá, auto-estrada que liga o litoral (porto) com as regiões de planalto onde se dá a produção paranaense;
- ▶ BR-277 – Trecho Curitiba-Foz do Iguaçu, faz o escoamento da produção agropecuária do Oeste e Sudoeste paranaense; é também o acesso do Paraguai ao Porto de Paranaguá;
- ▶ BR-376 – Trecho Curitiba-Porto São José. É a ligação principal entre o Norte Novo e o Noroeste paranaense com o porto, bem como é a porta de entrada da produção sul-matogrossense.

1.5.4 Ferrovias

O transporte ferroviário no Paraná é todo realizado pela Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA através da Superintendência Regional de Curitiba – SR-5. A extensão total das principais linhas e ramais operados pela SR-5 Curitiba atinge 3.370 km, sendo que as linhas acessórias somam 438 km, todas em bitola

FIGURA 1.5.4.2 - MAPA ESQUEMÁTICO DAS ROTAS- ESTADO DO PARANÁ - RFFSA-1992



métrica. Não existem linhas eletrificadas na SR-5 (GEIPOT, 1979). A tração para as cargas é diesel.

O transporte ferroviário desempenha um papel fundamental no escoamento da safra paranaense, perfazendo cerca de 70% dos grãos sólidos exportados pelo porto de Paranaguá.

TABELA 1.5.5 – CAPACIDADE DE TRANSPORTES DOS VAGÕES DA SR-5 – CURITIBA/1989

TIPO DE VAGÃO	LOTAÇÃO LIMITE (1)
Fechado	126.225
Gôndola	37.410
Hopper	77.972
Gaiola Plataforma	23.272
Outros	549
TOTAL	265.428

FONTE: RFFSA (tabela composta pela MINEROPAR a partir dos dados do Relatório da SR-5)

1.5.5 Portos

O Paraná dispõe de dois portos marítimos em funcionamento: Paranaguá e Antonina. Destes somente o Porto de Paranaguá apresenta níveis operação relevantes.

O Porto de Paranaguá é o ponto convergente da mais significativa região agrícola e industrial do país. Está situado a cerca de 19 milhas da barra, no braço Oeste da Baía de Paranaguá.

Tem como coordenadas geográficas 48° 31'W de longitude e 25°30'1"S de latitude.

O terminal marítimo de Paranaguá serve uma extensa área com aproximadamente 800 mil km², compreendendo todo território paranaense, parte de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rondônia. Existe ainda um convênio entre Brasil e Paraguai desde 1956 que delega ao porto de Paranaguá a qualidade de Entreposto Franco para as mercadorias importadas ou exportadas por via marítima daquele país.

O cais comercial tem uma extensão acostável de 2.616 m que permite a atracação simultânea de 12 a 14 navios. O graneleiro de maior porte admitido é de 270 m com capacidade máxima de 78 mil toneladas de grãos e farelos.

MOVIMENTAÇÃO DE CARGA EM TONELADAS/DEZ 91

MOVIMENTO GERAL	LONGO CURSO	CABOTAGEM	TOTAL
IMPORTAÇÃO	2.121.944	333.297	2.455.241
EXPORTAÇÃO	8.246.997	1.616.477	9.866.474

1.5.6 Aeródromos Situados no Estado do Paraná

O Paraná dispõe de aeroportos pavimentados com pistas de mais de 1300 m de extensão em todas as meso-regiões do Estado. A rede completa de aeródromos públicos homologados pelo Departamento de Aeronáutica Civil – DAC ascende a 45 localidades sendo 34 com pistas dotadas de revestimento asfáltico, 4 com revestimento primário, 2 com grama e 5 em leito natural compactado.

Dos aeródromos pavimentados, 19 possuem pista com extensão superior a 1.300 m, sendo dois deles homologados como aeroportos internacionais: Afonso Pena na Região Metropolitana de Curitiba em São José dos Pinhais (Curitiba) e Foz do Iguaçu.

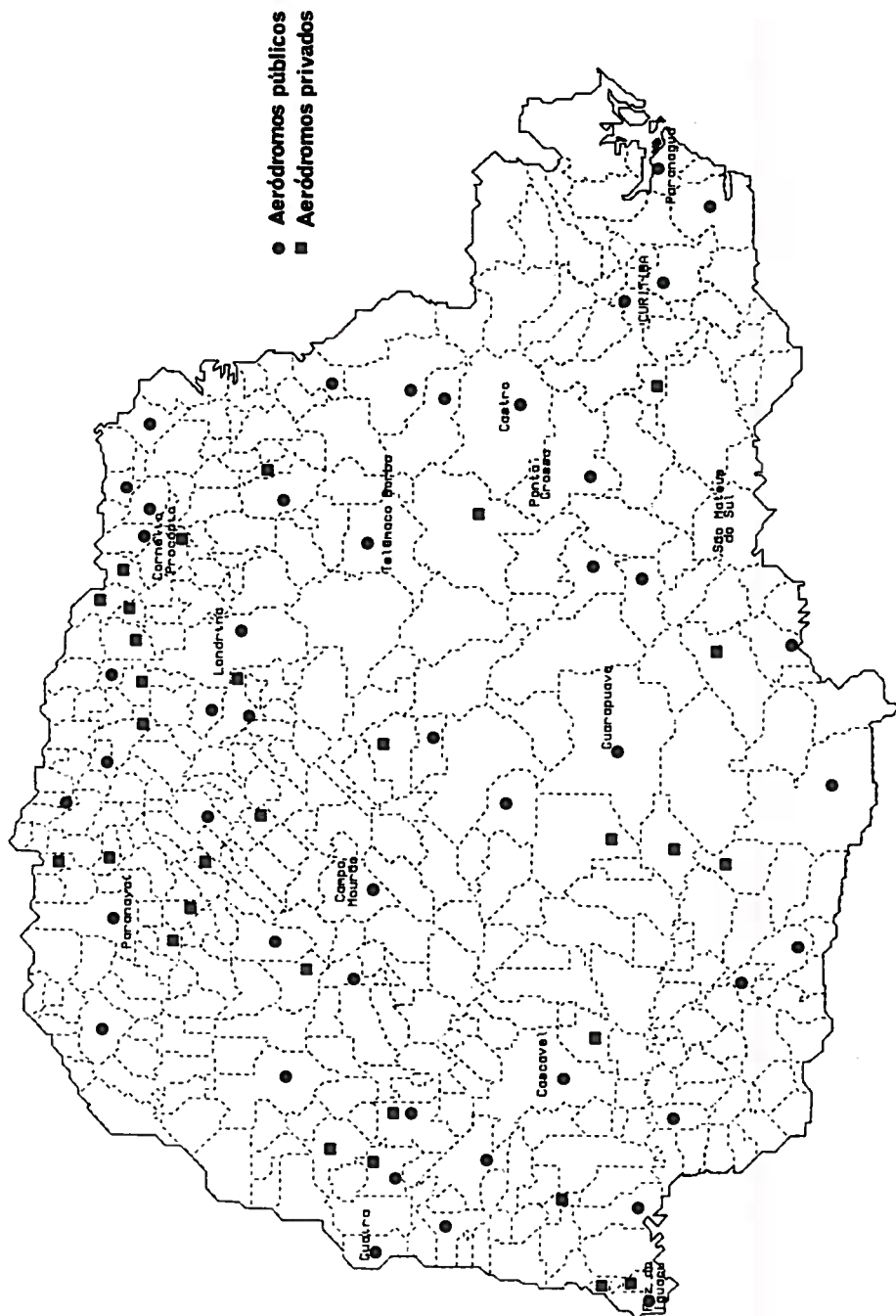
Além destes existem mais 37 aeródromos registrados, de propriedade particular, entre os quais merecem destaque o de Porecatu com 2.200 m de pista e o de Foz do Areia com 1.600 m de pista, ambos com pavimentação asfáltica.

1.5.7 Telecomunicações

O Paraná é muito bem servido de telecomunicações, possuindo extensa rede de micro-ondas, UHF e VHF, sendo atendido pela EMBRATEL – com apoio de todo o sistema TELEBRAS.

A empresa local, Telecomunicações do Paraná S.A – TELEPAR, uma das subsidiárias mais eficientes da TELEBRÁS, é responsável por mais de 90% dos serviços prestados no Estado. A SERCOMTEL é responsável pelo restante, se constituindo em uma empresa de caráter municipal, atendendo a cidade de Londrina, principal pólo do Norte Paranaense. A densidade de atendimento é quase 40% maior do que a média brasileira.

FIGURA 1.5.6.1- AERÓDROMO DO ESTADO DO PARANÁ



Demais números representativos do parque de telecomunicações do Paraná podem ser visualizados no quadro a seguir:

TABELA 1.5.6 – TELECOMUNICAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ

DESCRIÇÃO	1990
Municípios Atendidos	365
Localidades Atendidas	1.733
Terminais Instalados	672.700
Terminais em Serviço	611.100
Telefones em Serviço	1.089.700
Telefones Residenciais	665.700
Telefones Públicos	10.323
(1000 canais x Km)	3.808,0
Chamadas Interurbanas (1000)	253.895
Chamadas Locais (1000)	1.466.047

2. APRECIÇÃO GEOLÓGICA

2.1 GEOLOGIA GERAL

Parâmetros estratigráficos, geocronológicos e tectônicos balisam a compartimentação geológica do Estado do Paraná em cinco grandes unidades:

- 1ª Unidade – Terrenos cristalinos de alto grau metamórfico.*
- 2ª Unidade – Terrenos cristalinos de baixo grau metamórfico*
- 3ª Unidade A – cobertura sedimentar marinha de plataforma terrígena*
- 3ª Unidade B – cobertura sedimentar continental litorânea a desértica*
- 4ª Unidade – derrames basálticos continentais*
- 5ª Unidade – cobertura sedimentar continental árida*

A primeira unidade, constituída por terrenos cristalinos de alto grau metamórfico, se distribui no Litoral e no Primeiro Planalto, sendo extensivamente representadas por litologias de idades arqueana e proterozóica, inferior a média.

Os terrenos cristalinos de baixo grau metamórfico afloram preferencialmente na porção norte-noroeste do Primeiro Planalto Paranaense cronologicamente situados no Proterozóico Superior.

A terceira unidade diz respeito aos depósitos sedimentares paleozóicos, incluindo o deserto Botucatu de idade triássica, correspondentes à grande feição de sedimentação conhecida como Bacia do Paraná, que se estende por mais 1.500.000 km² no Sul e Sudeste brasileiro e se faz representar geomorfologicamente pelo Segundo Planalto.

Sobre esta grande feição sedimentar ocorre a quarta unidade constituída por rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica de idade jurássico-cretácica, cuja distribuição constitui as feições do Terceiro Planalto.

Como fechamento dos eventos de grande expressão na coluna estratigráfica temos os depósitos sedimentares de ambiente continental árido representados por sedimentos arenosos finos do Noroeste do Estado, cuja cronologia está posicionada no final do Cretáceo.

2.1.1 O Arqueano

O Arqueano é denominado de Complexo Cristalino ou Gnáissico – Migmatítico. Os litotipos correspondentes ao Complexo Cristalino congregam granulitos, gnaisses granulíticos, quartzo-dioritos, gnaisses, xistos magnesianos, anfibolitos, mica-xistos, quartzitos e migmatitos.

Na região de Antonina o Complexo Serra Negra é formado por kinzigitos, migmatitos estromatíticos, embrechitos, metabasitos e metaultrabasitos associados a granodioritos gnáissicos.

Os gnaisses dessa idade estão predominantemente orientados na direção NE-SW até ENE-WSW.

2.1.2 Proterozóico Médio a Inferior

2.1.2.1 Complexo Pré-Setuva

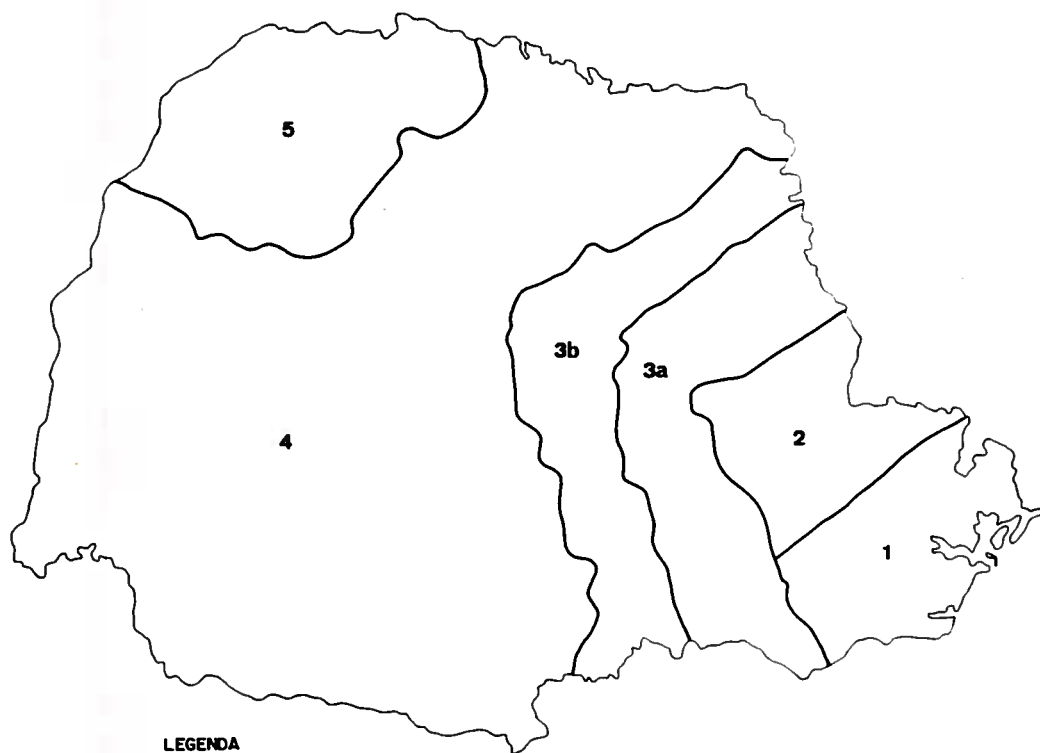
Este Complexo estratigraficamente designado de Formação Setuva, Grupo Setuva e Complexo Pré-Setuva, foi e continua sendo objeto de muita controvérsia. Através de trabalhos recentes pode-se diferenciar o Pré-Setuva e o Grupo Setuva pelas variações litológicas e estruturais.

O complexo Pré-Setuva apresenta migmatitos estromatíticos, “augen-gnaisses”, gnaisses graníticos, gnaisses fitados, rochas metaultrabásicas, metabasitos, anfibolitos e quartzitos.

2.1.2.2 Grupo Setuva

A principal característica do Grupo Setuva é o seu posicionamento em núcleos de anticlinais ou antififormes.

A subdivisão desta unidade é muito discutida, mas a mais divulgada é a seguinte, da base para o topo: Formação Perau com calcoxistos, micaxistos, metabasitos, anfibolitos e quartzitos; Formação Turvo-Cajati constituída de granada-silimanita-xistos, actinolita-biotita-xistos, xistos calcossilicáticos, mármores dolomíticos e calcossilicatadas; Formação Água Clara representada por calcoxistos mármores, mica-xistos, metatufos básicos e rochas manganessíferas.

FIGURA 2.1.1 - COMPARTIMENTAÇÃO GEOLÓGICA DO ESTADO DO PARANÁ**LEGENDA**

1	Terrenos cristalinos de alto grau metamórfico
2	Terrenos cristalinos de baixo grau metamórfico
3a	Cobertura sedimentar marinha de plataforma terrígena
3b	Cobertura sedimentar continental litorâneo a desértica
4	Derrames basálticos continentais
5	Cobertura sedimentar continental árida

2.1.3 Proterozóico Superior

2.1.3.1 Grupo Açungui

Também é um grupo estratigraficamente complexo e com muitas divergências entre os autores. A subdivisão estratigráfica mais aceita faz o grupamento das litologias ocorrentes em cinco unidades a saber: a base representa por migmatitos bandados, mica-xistos e quartzitos; segue-se a Formação Votuverava com metassiltitos, metargilitos, metarritmitos, ardósias, metarenitos e mica-xistos; Formação Capiru constituída por metassiltitos, metargilitos, filitos, mármore dolomíticos e dolomitos; a Formação Itaiacoca com metassiltitos, quartzitos e mica-xistos; e no topo a Sequência Antinha representada por metarritmitos, metacalcários, metarenitos e raros metaconglomerados.

2.1.4 Granitos do Pré-Cambriano

Os corpos graníticos presentes no Estado do Paraná são em número de 42, de formas e dimensões variadas com a grande maioria apresentando um forte controle tectônico de direção nordeste.

Os minerais de interesse econômico que ocorrem associados a estes granitos até o presente momento não propiciaram oportunidades maiores de investimento. O aproveitamento econômico destes granitos se faz com rochas ornamentais (pisos, revestimentos, etc) e na produção de brita.

2.1.5 Eo-Paleozóico (Cambro-ordoviciano)

2.1.5.1 Grupo Castro

O Grupo Castro não foi ainda estratigraficamente esclarecido. Existe uma variação litológica partindo do centro do vulcanismo até rochas sedimentares associadas, como riolitos maciços, ignimbritos, tufos pisolíticos, tufos cristalinos, tufos líticos e cineríticos, andesitos, sedimentos vulcanogênicos e rochas sedimentares. O Grupo Castro pertence ao Ordoviciano Superior com idade de 425 ± 15 m.a. Petrograficamente este grupo foi dividido em 3 sequências: Sequência Sedimentar, Sequência Vulcânica Ácida e Sequência Vulcânica Andesítica.

2.1.5.2 Formação Camarinha

As litologias da Formação Camarinha são constituídas por siltitos, conglomerados polimíticos, arcósios e argilitos, exibindo passagens rítmicas entre si.

As rochas exibem contatos normais e tectônicos com o Grupo Açungui. O contato com a Formação Furnas sobrejacente é bem definido, com uma inconformidade angular separando as duas formações.

2.1.5.3 Formação Guaratubinha

A Formação Guaratubinha é um conjunto de rochas sedimentares e vulcânicas repousando em discordância angular sobre migmatitos e granitos do Complexo Cristalino. O referido conjunto apresenta litologias distintas, cujas relações estratigráficas não estão claramente definidas: conglomerados, arcósios, siltitos, argilitos; brechas vulcânicas, rochas tufticas e lavas riolíticas; e lavas andesíticas.

Associados a este pacote ocorrem diques de microgranitos, riolitos, pórfiros e felsitos. A formação está perturbada por intenso falhamento.

2.1.6 Paleozóico

O Paleozóico está representado pelo espesso pacote sedimentar da Bacia do Paraná.

A Bacia do Paraná é tipicamente de natureza intraplataformal, desenvolvida sobre litosfera continental consolidada no Cambro-Ordoviciano. Apresenta uma forma aproximadamente elíptica, aberta para sudoeste, e cobre área de dimensões consideráveis, da ordem de 1,5 milhão de km². A Bacia do Paraná encontra-se preenchida por rochas sedimentares e ígneas, intrusivas e extrusivas, com idades que se estendem do Ordoviciano ao Cretáceo. O conjunto todo atinge uma espessura máxima próxima de 6.000 metros em suas porções centrais.

Litoestratigraficamente, os depósitos sedimentares da Bacia do Paraná podem ser apresentados na seguinte seqüência:

Grupo Paraná – Devoniano – representado pelas Formações Furnas e Ponta Grossa constituídas de arenitos grosseiros, finos e folhelhos marinhos.

Grupo Itararé – Permiano Inferior – caracteriza-se pela presença de sedimentos glaciais é dividido em quatro formações: Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul, com argilitos, arenitos, argilitos várvidos e diamictitos; e Formação Aquidauana que é essencialmente arenosa.

Grupo Guatá – Permiano Médio – constituído pelas Formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Rio Bonito, de origem fluvio-deltáica, caracteriza-se por arenitos e siltitos com intercalações de carvão mineral. A Formação Palermo consiste de siltitos e folhelhos marinhos, frequentemente bioturbados.

Grupo Passa Dois – Permiano Superior – representado pelas Formações Irati, Serra Alta, Terezina e Rio do Rasto. As três primeiras compoem-se de clásticos finos de origem marinha, com intercalações de folhelhos pirobetuminosos na Formação Irati e, calcário nas Formações Irati e Terezina. A Formação Rio do Rasto constitui-se de siltitos, arenitos e argilitos de cores variadas, alternadamente depositados.

2.1.7 Mesozóico

Cessada a deposição da Formação Rio do Rasto de clásticas arenosas sobreveio um ciclo erosivo de proporções continentais (Triássico Médio) denominado Gondwana, com posterior desenvolvimento da Sequência Triássica-Jurássica.

O período Triássico – Jurássico está representado pelo **Grupo São Bento** com as Formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral.

A Formação Pirambóia consiste de arenitos de origem fluvial e areias litorâneas em forma de dunas; a Formação Botucatu, constitui-se de arenitos eólicos; a Formação Serra Geral, de derrames de lavas basálticas toleíticas.

No mesozóico, as atividades tectono-magmáticas originaram o extenso magmtismo basáltico reativando o Arco de Ponta Grossa, representado por denso enxame de diques de diabásio, diorito, diorito pórfiro e quartzo-diorito. A relação entre o arqueamento e o aparecimento de fraturas crustais paralelas preenchidas por diques básicos demonstram que as mesmas condições poderiam propiciar uma eventual colocação de corpos intrusivos alcalinos.

Na Folha de Cerro Azul constatou-se alinhamentos noroeste das intrusivas alcalinas paralelos ao Arco de Ponta Grossa.

A província alcalina de Cerro Azul compreende dezenas de corpos onde os que mais se destacam são os maciços de Tunas (sienitos, nordmarkitos e pulaskitos), Banhadão (sienitos nefelínicos e fonolitos), Mato Preto (fonólitos e tinguaitos), Itapirapuã (nefelina sienitos), Barra do Itapirapuã (carbonatitos) e Sete Barras

(fonólitos).

2.1.8 Cenozóico (Pleistoceno)

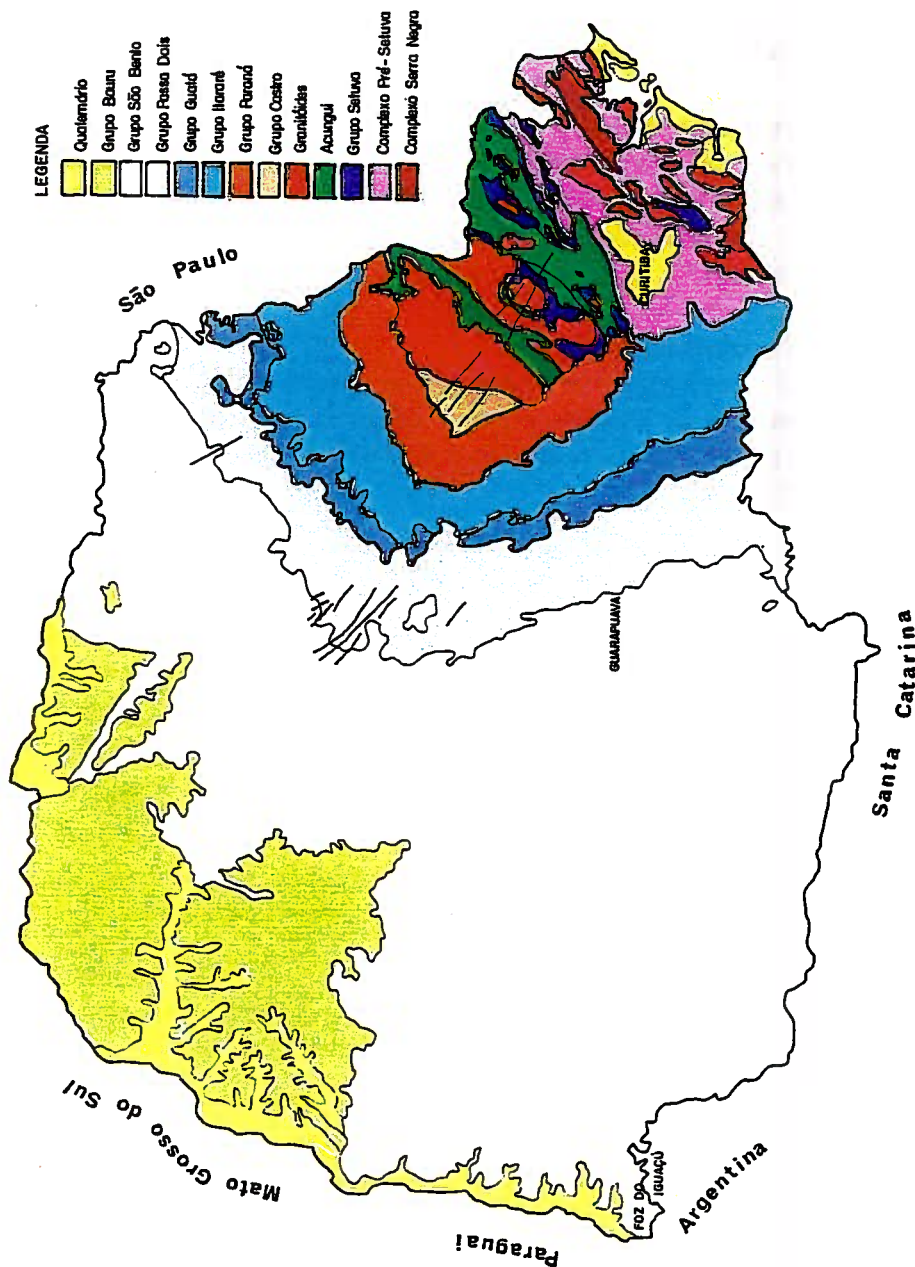
2.1.8.1 Formação Alexandra

Ocorrem na região de Alexandra, (Litoral), depósitos de caráter continental, originados do intemperismo das rochas cristalinas da Serra do Mar. Sua base é arenosa ou rudácea, com arcósios, areia grossa, média e fina, seixos e cascalhos.

2.1.8.2 Formação Guabirota

É constituída por sedimentos inconsolidados do Quaternário antigo, na sua maioria de argilitos, arcósios, depósitos rudáceos e margas. Forma um conjunto de leques aluviais e de depósitos fluviais, ocorrem na cidade de Curitiba.

FIGURA 2.1.2 ESBOÇO GEOLÓGICO DO ESTADO DO PARANÁ



2.1.9 – COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO ESTADO DO PARANÁ

ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS (PRINCIPAIS FÓSSEIS)
CENOZÓICO	55 m. a	QUATERNÁRIO 1,8 m.a		Aluviões
				Sedimentos marinhos inconsolidados
			GUABIROTUBA	Argilitos, arcóseos, margas e cascalhos
MESOZÓICO	230 a 56 m. a	BAURU	ADAMANTINA	Argilitos, arcóseos, margas e cascalhos
			S. ANASTACIO	Arenitos e lamitos
			CAIUÁ	Arenitos arroxeados (therapoda)
				Diques basálticos e plutões sieníticos, fonolítico e carbonatíticos
	JURÁSSICO TRIÁSSICO 230 a 140 m.a	SÃO BENTO	SERRA GERAL	Derrames e sills de basaltos e "andesitos"
			PIRAMBOIA E BOTUCATU	Arenitos e siltitos com raros conglomerados (Coliurusaria e Therapsida)
PALEOZÓICO	570 a 230 m.a			Intrusões gabricas com diferenciados alcalinos
		PASSA DOIS	RIO DO RASTO	Siltitos e arenitos verdes ou vermelhos e calcarenitos (Endothidon, Leinizia, Terralopsis, Phylotaca e Calamites)
			TEREZINA	Siltitos e calcários (Pinzonella neotropica)
			SERRA ALTA	Lamitos e folhelhos (Maackia, Tholonetos, Acanthodes)
			IRATI	Argilitos e folhelhos, folhelhos pirobetuminosos (Mesosaurus brasiliensis)
		GUATA	PALERMO	Siltitos cinzentos (Cardiocrarpus e Dadoxylon)
			RIO BONITO	Arenitos, siltitos, folhelhos, calcários e camadas de carvão (Plicoplasia sp, Sengulonia brasiliensis, Glossopteris e Gangamopteris)
		ITARARE	RIO DO SUL	Folhelhos e siltitos cinzentos, arenitos e diamictitos (Chonetes sp; Langella imbituvenses, Wathia sp; Heteropetern catharina)
			MAFRA	Arenitos, siltitos e ritmitos (Elonicthys gondwanus)
			CAMPO DO TENENTE	Arenitos grossos, siltitos, diamictitos
	DEVONIANO 395 a 345 m.a	PARANÁ	PONTA GROSSA	Folhelhos e siltitos cinzentos (Australocoeles tourteloti e Metacryphaeus Australia)
			FURNAS	Arenitos e siltitos (Ronaulitia furnai)

TABELA 1.5.6 – TELECOMUNICAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ (continuação)

ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS (PRINCIPAIS FÓSSEIS)
P A L E O Z O I C O	570 a 230 m.a	CASTRO		Siltitos, arenitos, ardósios, conglomerados, riolitos, tufo e brechas riolíticas
			GUARATUBINHA	Sedimentos marinhos inconsolidados
		GRANITÓIDES	CAMARINHA	Argilitos, ardósios, margas e cascalhos
				Granitos alcalinos, sienitos e alaskitos
				Granodioritos, monzonitos e granitos com hornblenda e hornblenda + biotita. Cores cinzentas
				Batólitos graníticos com rochas de cores creme avermelhadas com macrocristais de feldspato K
P R O T E R O Z O I C O	1000 a 570 m.a	AÇUNGUI		Granitos gnaissicos de anatexis
			SEQUENCIA ANTINHA	Metarritmitos, metarenitos e metacalcários Raros metaconglomerados
			ITAIACOCA	Metassiltitos, metarritmicos, mármores dolomíticos, metarenitos, quartzitos e mica-xistos
			CAPIRU	Metassiltitos, metargilitos, filitos, mármores dolomíticos e dolomitos, metarritmicos
			VOTUVERAVA	Metassiltitos, metargilitos, metarritmicos, ardósios, metarenitos, mica-xistos
				Migmatitos bandados, mica-xistos e quartzitos
	2500 a 570 m.a	SETUVA	ÁGUA CLARA	Calcoxistos, mármores, mica-xistos, metatufos básicos. Rochas manganíferas
			TURVO CAJATI	Granada silimanita-xistos, actinolita-biotita-xistos, xistos calcossiláticos, mármores dolomíticos e calcossiláticos.
			PERAU	Calcoxistos, micaxistos, metabasitos, anfibolitos e quartzitos. Metavulcânicas ácidas localmente
		COMPLEXO PRÉ-SETUVA		Migmatitos bandados, gnaisses fitados, gnaisses oclares, quartzitos e magnetita
				Anfibolitos, metabasitos, serpentinitos e talco-xistos
ARQUEANO 2500 m.a		COMPLEXO SERRA NEGRA		Charnóckitos, granulitos, xistos magnesianos, anfibolitos, mica-xistos e quartzitos

2.2 RECURSOS MINERAIS

No Estado do Paraná a compartimentação geológica propicia a ocorrência de concentrações metalíferas, caso do chumbo, prata e ouro, além de calcário,

talco e fluorita na região do embasamento cristalino.

Nos sedimentos da Bacia do Paraná ocorrem principalmente o carvão, folhelho pirobetuminoso e urânio.

Os principais bens minerais que ocorrem no Paraná são os seguintes: calcário, carvão, rochas ornamentais, fluorita, argila, talco, folhelho pirobetuminoso, água mineral, chumbo, prata, caulim, ouro, diamante, feldspato, materiais para indústria cerâmica, urânio, ágata e ametista e materiais da classe II, para uso imediato na construção civil (areia, brita, argila vermelha, saibro, cascalho, etc).

METÁLICOS

Chumbo e Prata

As jazidas e ocorrências de chumbo e prata na porção Leste do Estado se concentram numa área de 300 km² delimitada pela falha Morro Agudo, pelo lineamento Ribeira e pelo rio Ribeira na região nordeste. Estas ocorrências estão associadas às rochas carbonáticas pertencentes ao Grupo Açungui. O início da produção de chumbo deu-se na década de 30 no município de Adrianópolis e mais tarde em Cerro Azul, viabilizadas pela construção de uma usina metalúrgica em Adrianópolis.

As minas conhecidas são as do Rocha, da Barrinha, Panelas, Perau, e Sete Barras. O minério explotado é a galena argentífera. Atualmente as atividades de extração estão praticamente paralisadas.

Ilmenita e Zircônia

No litoral do Paraná os minerais pesados ocorrem principalmente nas ilhas do Superagui, das Peças, Rasa, do Mel e em Guaraqueçaba. Contudo, não há exploração pois as jazidas localizam-se em áreas de preservação ambiental.

Ouro

O primeiro ciclo de povoação do Estado foi em consequência da mineração do ouro em Paranaguá onde foi instalada a terceira casa de fundição de ouro do Brasil, funcionando de 1697 a 1730.

Os municípios de Curitiba, São José dos Pinhais, Campo Largo, Morretes,

Antonina e Paranaguá tiveram o início de sua colonização pelos garimpeiros de ouro.

A produção começou a decair no século XVIII ocorrendo uma pequena retomada na época da II Guerra Mundial e atualmente o único município produtor é Campo Largo, na localidade de Povinho de São João.

Trata-se de mineralização epigenética hidrotermal com preenchimento de fraturas e falhas. As lavras em atividade são conhecidas pelas denominações de Andraus, Seu Alfredo, do Ireno, do Medeiros e do Polaco Preto.

NÃO-METÁLICOS

Ágata e Ametista

São inúmeras as ocorrências de ágata e ametista no Sudoeste paranaense, sem contudo apresentarem maior interesse qualitativo ou econômico. Estas mineralizações são relacionadas aos basaltos da Formação Serra Geral. As ametistas ocorrem em basaltos negros, a ágata e quartzo em basaltos cinzas amigdalóides e somente ágatas em lavas ácidas.

Areia, Brita e Argila

A ocorrência de bens minerais empregados na construção civil é bem disseminada em todo o Estado. Contudo, algumas regiões concentram depósitos como no caso da areia, cuja maior exploração se dá principalmente nas proximidades dos grandes rios como o Iguaçu, (União da Vitória e Região Metropolitana de Curitiba) e Paraná (de Porto Rico a Guaíra).

Depósitos de argila para cerâmica vermelha concentram olarias principalmente na Região Metropolitana de Curitiba, no Norte Velho e no Centro-Sul do Estado.

O Paraná dispõe de matérias-primas para brita em quase todo o seu território, com exceção do extremo noroeste onde há cobertura do Arenito Caiuá.

Arenito

A produção conhecida de arenito no Estado é no município da Lapa. O potencial paranaense em termos de arenito é considerável nas formações sedimentares da Bacia do Paraná.

Argila

Em toda a extensão do Estado do Paraná ocorrem depósitos de argila plástica para cerâmica vermelha. As jazidas de argila para cerâmica branca se concentram nas regiões do embasamento, nos municípios de Tijucas do Sul, São José dos Pinhais, Balsa Nova, Araucária, Campo Largo, Lapa, Piraf do Sul e Bocaçuva do Sul. As argilas para materiais refratários ocorrem no município da Lapa.

Barita

As reservas de barita conhecidas no Estado localizam-se na porção Norte do Primeiro Planalto, na forma de veios descontínuos encaixados em rochas do Grupo Açungui.

Bentonita

São conhecidas reservas de bentonita no município de Ponta Grossa, entretanto não há registro de produção no Estado.

Calcário

As rochas calcárias mais importantes tanto do ponto de vista econômico como em distribuição geográfica são as do Proterozóico Médio e Superior, distribuindo-se por três grandes faixas de ocorrências denominadas de Faixa Noroeste, Faixa Central e Faixa Sudeste.

A Faixa Noroeste aflora desde Itaiacoca passando por Abapã, Socavão, Varzeão e Pinhalzinho, distritos dos municípios de Ponta Grossa, Castro, Dr. Ulisses e Sengés.

As faixas Central e a Sudeste abrangem os municípios da Região Metropolitana de Curitiba desde Cerro Azul e Adrianópolis, até Campo Largo e Colombo.

Os depósitos são constituídos por dolomitos, calcários dolomíticos e calcários calcíticos.

As rochas carbonatadas do Paleozóico, de origem sedimentar, são no geral de pequena espessura e de exploração difícil. Os depósitos mais contínuos encontram-se na base da Formação Palermo e são classificados como calcários impuros. As rochas carbonáticas da Formação Irati são pouco espessas (2 a 3,5m), margosas e no geral são de composição dolomítica.

Calcita

Nos municípios de Adrianópolis e Cerro Azul são conhecidas ocorrências de calcita relacionadas ao Grupo Açungui.

Caulim

No Paraná as jazidas de caulim se concentram principalmente nos municípios de Araucária, Balsa Nova e Campo Largo, geralmente na forma de lentes e bolsões oriundos de rochas quartzo- feldspáticas, gnaisses e pegmatitos. As de Balsa Nova são formadas a partir de rochas sedimentares.

Diamante

As ocorrências de garimpos de diamante no Rio Tibagi são do início do século passado, mas a produção nunca foi muito significativa. São ocorrências de depósitos secundários não sendo conhecidas as fases primárias.

Feldspato

Atualmente é explorado feldspato no Paraná, nos municípios de São José do Pinhais e Agudos do Sul, a partir de depósitos de pegmatitos e depósitos secundários, respectivamente.

Filitos e Quartzitos

São explorados nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, em Castro e Ponta Grossa. Geologicamente fazem parte dos pacotes de rochas metassedimentares do Grupo Açungui.

Gipsita

Existem ocorrências de gipsita no Paraná em Prudentópolis e Rio Azul, associadas à Formação Rio do Rasto, contudo não exploradas, pois são consideradas anti-econômicas.

Mármore e Granitos

No Estado do Paraná, na região do embasamento cristalino, cerca de dez maciços rochosos são lavrados para rochas ornamentais nos mais diversos padrões e cores, num total de 22 rochas granitóides e dois tipos de mármore.

Quartzo

São conhecidas ocorrências de cristal de rocha nos municípios de Guaraqueçaba e Campo Largo. No primeiro planalto ocorrem depósitos de quartzo leitoso

com destinação metalúrgica possível e teor elevado de ferro.

Talco

Ocorrências de minério de talco na porção noroeste do Primeiro Planalto são conhecidas desde o início do século na região de Ponta Grossa.. As primeiras lavras datam da década de 40, nas minas da Fazenda São José, distrito de Itaiacoca. O talco é um produto de transformação dos dolomitos, e ocorre na forma de lentes e bolsões no interior de corpos de calcário dolomítico. Atualmente o Paraná é o maior produtor brasileiro de talco, nos municípios de Ponta Grossa, Castro e Bocaiúva do Sul.

ENERGÉTICOS

Folhelho Pirobetuminoso

O folhelho pirobetuminoso, o “xisto” da Formação Irati, tem suas melhores condições de exploração no município de São Mateus do Sul e exhibe consideráveis teores de matéria orgânica-quero gênio, disseminada na rocha.

A Petrobrás-SIX – Superintendência de Industrialização do Xisto, opera desde data 1991 um Módulo Industrial, de grande capacidade (60.000 t/mês). Da rocha se extrai o óleo, gás e enxofre.

Carvão Mineral

A pesquisa de carvão no Estado iniciou em 1910 pela antiga “Comissão do Carvão” do Serviço Geológico Nacional.

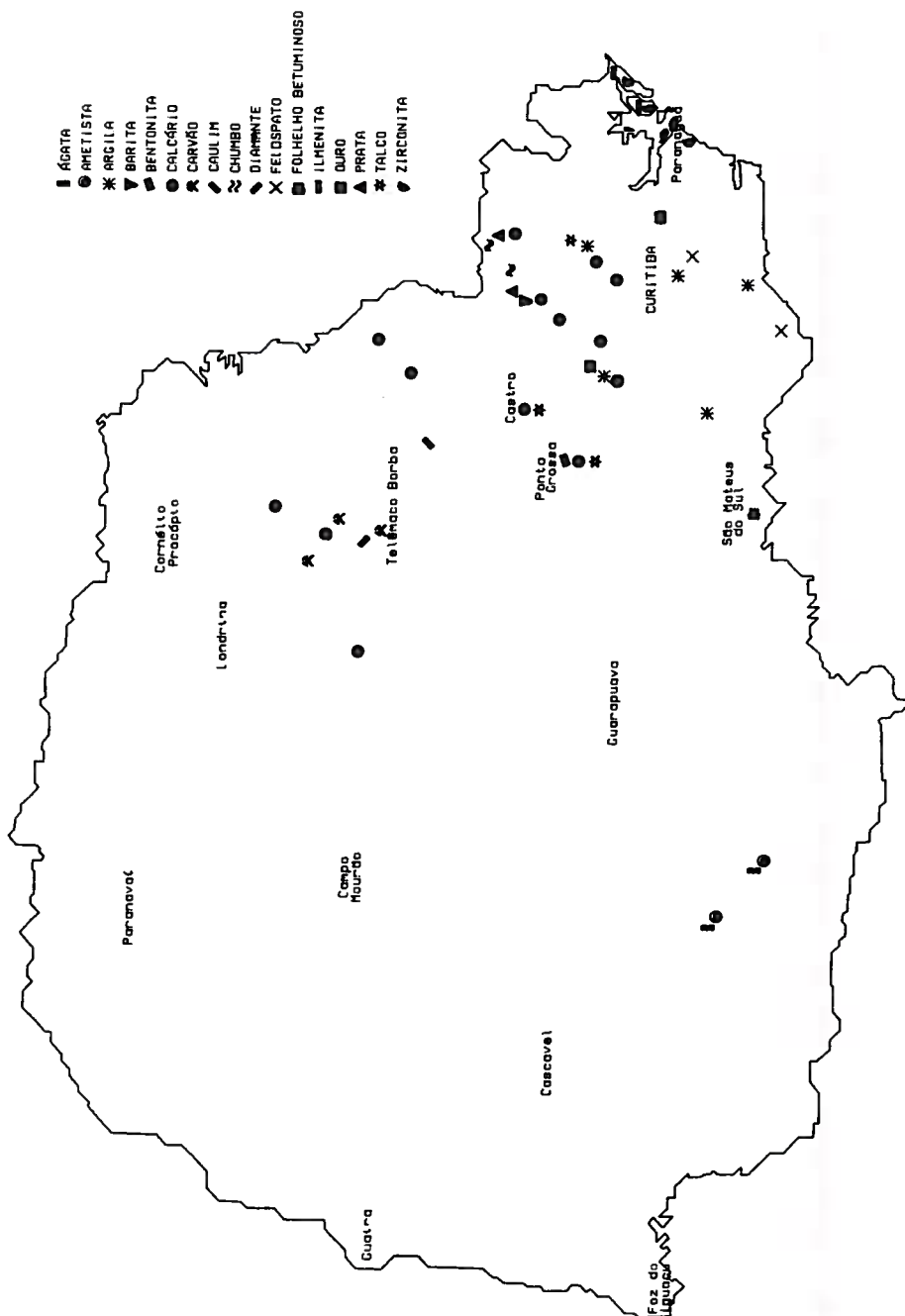
A partir de 1938 intensificaram-se os trabalhos de pesquisa, surgindo várias companhias para a exploração de carvão nos campos carboníferos do Rio do Peixe e do Rio das Cinzas.

Em 1959 começaram as pesquisas no campo carbonífero do rio Tibagi. Nas décadas de 50 e 60 as pesquisas diminuíram, voltando com maior intensidade a partir da crise do petróleo em 1972, resultando na descoberta da jazida de Sapopema com reservas de 42.000.000 de toneladas de carvão.

Petróleo e Gás Natural

O Estado do Paraná sedia a quarta maior Refinaria do Brasil e abastece o Paraná, regiões de Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul, além de exportar

FIGURA 2.2.1.- PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO PARANÁ



para outros países.

Nas atividades de exploração em terra, a Petrobrás vem atuando na Bacia do Paraná desde 1953.

De acordo com o Núcleo de Exploração da Bacia do Paraná – Nexpar em território Paranaense já foram realizados 31 poços com registro, 158 mil km² de aeromagnetometria e 136 mil km² de gravimetria.

Na Bacia de Santos que abrange a plataforma do Estado do Paraná, uma nova fronteira exploratória está surgindo com excelente perspectiva de produção (principalmente gás).

No período de 1994 a 1998 serão investidos 265 milhões de dólares na atividade de exploração da Bacia de Santos e 152,7 milhões de dólares na exploração terrestre da Bacia do paraná.

Urânio

Desde 1956 são conhecidas na região Nordeste do Estado do Paraná, anomalias uraníferas em sedimentos da Formação Rio Bonito.

Figueira é uma jazida uranífera situada na localidade homônima e que contém 7000 t de U₃O₈. Associados ao urânio ocorrem compostos de molibdênio, chumbo, zinco, cobre e arsênio.

Além da jazida de Figueira foram detectados vários indícios uraníferos em Sapopema e Telêmaco Borba.

2.3 SITUAÇÃO ATUAL DOS LEVANTAMENTOS AEROFOTOGRAFICOS, AEROFOTOGRAMÉTRICOS E FOLHAS TOPOGRÁFICAS

O Estado dispõe de recobrimento aerofotográfico em diversas escalas.

Imagens de satélite realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE são disponíveis em escalas 1:3.074.000, 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000 e recobrem o Estado inteiro num total de 15 pranchas e são realizadas a cada 18 dias.

Há levantamentos aerofotogramétricos da década de 60 até os anos 80 realiza-

dos por diversas instituições.

As primeiras folhas topográficas do Estado datam da década de 50, elaboradas pela Divisão de Levantamentos da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército. Os levantamentos em escala 1:100.000 e 1:50.000, realizados a partir de 1954, recobrem todo o Estado e foram produtos do IBGE e DSG.

A Região Metropolitana de Curitiba possui folhas topográficas em escala 1:50.000, 1:20.000 e 1:10.000, elaboradas em 1976 pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC.

As plantas planialtimétricas existentes são em escalas 1:200 1:250, 1:500, 1:1.000, 1:2.000, 1:2.500, 1:4.000, 1:5.000, 1:8.000 e 1:10.000, e foram realizada para atender diversos projetos de órgãos como a COMEC, PETROSIX, MINEROPAR, DNPM e CPRM.

As seguintes instituições podem fornecer elementos de cartografia básica do Estado do Paraná.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Endereço: Rod. Presidente Dutra, km 40 –

São José dos Campos – São Paulo

Telefone: (0123) 41-8977

Imagens de Radar

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Endereço: Alameda Dr. Carlos de Carvalho, 552

Curitiba – Paraná

Telefone: (041) 224-1978

Folhas topográficas em diversas escalas

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Exército

Endereço: Porto Alegre – RS

Telefone: (0512) 33-5802

Folhas topográficas (1:50.000)

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

Endereço: Rua Marechal Hermes, 751

Curitiba – Paraná

Telefone: (041) 254-8311

Folhas e plantas topográficas da Região Metropolitana de Curitiba

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

Diretoria de Informações Ambientais – Coordenadoria Cartografia

Endereço – Desembargador Motta, 3384

Telefone: 322-1611 – Telefax: 222-2850

Folhas e cartas topográficas em diversas escalas.

Aerofotografias em diversas escalas

2.4 SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOFÍSICOS

Apenas cerca de um quarto do Estado é provido de levantamentos geofísicos. Os primeiros trabalhos de 1971 são de aerocintilometria – contagem total – e foram realizados pelo DNPM/CPRM em escala 1:50.000.

Outro projeto, também realizado pelo DNPM/CPRM em 1978, abrange quase toda a região do escudo a partir da aerocintilometria e aeromagnetometria em escala 1:50.000 e 1:250.000. Da mesma época há levantamentos da NUCLAM em Irati e Teixeira Soares, em escala 1:50.000. Os últimos levantamentos geofísicos no Estado (1981) foram realizados pela Japanese International Cooperation Agency - JICA, na região do Vale do Ribeira em escala 1:100.000.

2.5 SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOQUÍMICOS

Os primeiros levantamentos geoquímicos no Estado do Paraná foram realizados pelo DNPM-CPRM em 1977 na Região de Castro-Piraf do Sul, em escala regional.

Outros levantamentos foram executados por MINEROPAR, JICA, NUCLAM, em escala de detalhe e semi-detalhe, além de geoquímica regional na década de 80.

Todos os levantamentos geoquímicos já executados no Paraná pelas diferentes entidades, estão ordenados no “Cadastramento de Projetos de Prospecção Geoquímica Executados no Estado do Paraná”. (Licht, O.A.B et alii – MINEROPAR).

2.6 SITUAÇÃO ATUAL DOS CONHECIMENTOS GEOLÓGICOS

As primeiras investigações geológicas no Paraná datam do século XVI, quando um grupo liderado por Pero Lobo atravessou a Serra do Mar à procura de minas de ouro e pedras preciosas.

O primeiro esboço cartográfico deve-se aos padres da Companhia de Jesus em 1646 e impresso na Holanda em 1662.

Os conhecimentos geológicos adquiriram maior consistência. No fim do século XVIII e na primeira metade do século XIX, baseados em observações de Mawe, Eschwege, von Spix e von Martius, Pissis, e Andrada e Silva. O pioneirismo geológico de caráter científico cabe, a rigor, a José Bonifácio de Andrada e Silva e seu irmão Martin Francisco já no limiar do século XIX. Os resultados desses estudos foram resumidos em notas e informações sobre as características fisiográficas e mineralógicas, a partir de 1805.

As pesquisas sistemáticas sobre a geologia paranaense iniciaram a partir da organização da Comissão Geológica do Império do Brasil, em 1875, sob a direção de Charles Frederick Hartt.

Derby em 1877-78 delineou traços básicos da estratigrafia, além de considerações sobre as jazidas diamantíferas do Paraná. A Luiz Felipe Gonzaga de Campos deve-se a contribuição tanto no conhecimento de novas áreas como no de localidades fossilíferas, em 1888.

No final do século XIX (1898) trabalhos de Sieniradzki traçam o primeiro perfil geológico esboçado através do Paraná.

Nas duas primeiras décadas deste século foram feitas notáveis contribuições à geologia e paleontologia do Estado, com a publicação do Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil editado em 1908 sob a orientação do I.C. White.

O primeiro mapa geológico abrangendo exclusivamente a área do Estado, é de Euzébio Paulo de Oliveira na escala 1:1.000.000, elaborado de 1925 a 1927, seguido por outro do mesmo autor de 1933.

A partir desta década vários foram os trabalhos empreendidos sobre a geologia

do Estado do Paraná. Contudo, a Reinhardt Maack, além dos estudos, deve-se o Mapa Geológico do Paraná de 1953, na escala 1:750.000, editado pelo Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas – IBPT, atual Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR.

Em 1964 foi criada a Comissão da Carta Geológica do Paraná a qual coube a elaboração de mapas, na escala 1:50.000 e 1:70.000, editados até o início da década de 70.

Em 1971 trabalhos desenvolvidos pela PETROBRÁS para prospecção de petróleo e gás, originaram mapas na escala 1:50.000 e 1:100.000 na porção sedimentar da Bacia do Paraná.

Em 1974 o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, publicou, pelo projeto Carta do Brasil ao Milionésimo, um mapa geológico do Estado do Paraná, na escala 1:1.000.000.

O Projeto Leste, desenvolvido pelo DNPM/CPRM em 1977 deu origem à cartas geológicas, em escala 1:100.000, da porção Leste do Estado.

Projetos da NUCLEBRÁS, a partir de 1978, deram origem às cartas geológicas, nas escalas 1:100.000, 1:25.000 e 1:10.000, nas regiões de Itapirapuã, São Mateus do Sul, Triunfo e Mato Preto.

No início da década de 80, a PAULIPETRO desenvolveu uma série de levantamentos no Paraná dando origem a mapas geológicos, em escala 1:100.000 e 1:50.000, todos da região da Bacia do Paraná, principalmente sobre a cobertura vulcânica.

Outros mapeamentos foram realizados em escalas de detalhe e semi-detalhe. Além da MINEROPAR, pelo JICA/MMAJ em 1981, pela PETROMISA de 1980 a 1983, PETROBRÁS escala 1:25.000 em 1981, pela CNEN/CPRM, UFPR, PETROSIX, COPEL e DNPM em escalas de 1:25.000 até 1:200.000.

Mais recentemente, em 1989 a MINEROPAR e o DNPM, editaram um novo Mapa Geológico do Estado do Paraná, em escala 1:650.000.

2.7 INFRA-ESTRUTURA EM GEOCIÊNCIAS

Existem inúmeras empresas e profissionais liberais, além de entidades públicas que prestam serviço nas áreas de geociências, mapeamento geológico, prospecção e pesquisa mineral, aerolevantamentos, etc.

Na área laboratorial, de execução de ensaios e análises, somente as entidades públicas como institutos de pesquisas e universidades contam com laboratórios equipados para oferecer tal tipo de suporte logístico.

3. ANÁLISE GLOBAL DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

3.1 RESERVAS

As principais reservas do Estado do Paraná em 1990, segundo o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, são as seguintes:

RESERVAS MINERAIS DO ESTADO DO PARANÁ

SUBSTÂNCIAS	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL	PR/BR	% PR/BR
AREIA	2.572.412 m³	404.500 m³	-	2.976.912 m³	10ª	0,2
ARGILA	65.421.367 t	16.392.568 t	15.680.483 t	97.494.418 t	6ª	3,4
BARITA	9.600 l	-	-	9.600 l	3ª	-
BASALTO	6.211.725 m³	1.701.217 t	-	7.912.942 m³	2ª	7,7
BENTONITA	156.110 l	46.570 l	164.055 t	366.735 t	4ª	0,3
CALCÁRIO	4.364.782.463 l	1.182.052.797 t	1.956.566.955 l	7.597.402.215 t	3ª	9,1
CALCITA	43.012 l	-	-	43.012 t	4ª	-
CARVÃO	73.049.909 t	31.076.010 t	-	104.125.919 t	3ª	0,7
CAULIM	6.466.822 t	672.453 t	236.000 l	7.375.275 t	11ª	0,4
CHUMBO	345.100 l	455.752 t	198.061 t	998.913 l	3ª	5,1
COBRE	144.940 t	176.640 t	689.260 t	1.010.840 t	8ª	0,1
DIAMANTE	2.362.502 ct	-	-	2.362.502 ct	4ª	-
FELDSPATO	1.354.368 t	805.094 t	3.750 t	2.163.212 t	3ª	3,5
FERRO	68.783 t	-	-	68.783 t	-	-
FLUORITA	4.461.789 t	586.815 t	1.148.823 l	6.197.427 t	2ª	45,6
GNAISSE	28.619.628 m³	-	-	28.619.628 m³	5ª	4,9
GRANITO	222.922.783 m³	358.505.317 m³	2.483.659 m³	583.911.759 m³	3ª	14,5
MÁRMORE	153.106.945 m³	4.342.638 m³	1.315.000 m³	158.764.583 m³	4ª	12,8
OURO	186.603/1717kg	273.710 t	166.932 t	627.245 l	-	-
PRATA	21.820/2.062kg	2.278 t	6.250 t	30.340 t	-	-
QUARTZITO	6.886.407 t	1.123.415 t	1.060.000 l	9.069.822 t	5ª	0,2
QUARTZO	37.210 t	-	-	37.210 t	-	-
TALCO	11.573.468 t	4.542.429 t	1.549.304 t	17.665.201	3ª	17,4
TITÂNIO	40.548 t	-	-	40.548 t	-	-
VERMICULITA	69.900 t	-	-	69.900 l	-	0,4
ZINCO	97.000 l	-	-	97.000 l	3ª	0,4

Além dessas substâncias minerais, a camada de folhelho pirobituminoso da Formação Irati encerra recursos da ordem de 647 milhões de barris de óleo, 40 milhões de toneladas de enxofre, 4,5 milhões de toneladas de GLP e 22 bilhões de m³ de gás combustível leve, segundo dados da PETROBRÁS-SIX.

3.2 SUBSTÂNCIAS PRODUZIDAS E VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL DO ESTADO

Basicamente a produção mineral do Estado é representada pelos materiais utilizados na construção civil: areia, brita e argila e calcário empregado na fabricação de cimento e de cal, e parte na moagem para corretivo de solos.

Estes bens minerais foram responsáveis no ano de 1990 por 83,5% do Valor da Produção Mineral Paranaense. O carvão também ocupa posição de destaque na produção mineral do Paraná, correspondendo a 4,9% do valor total da produção mineral do Estado.

O quadro a seguir relaciona as substâncias minerais produzidas no Estado do Paraná em 1990, além da participação percentual e a colocação perante a produção brasileira.

PRODUÇÃO MINERAL PARANAENSE – 1990

SUBSTÂNCIA	1990 PRODUÇÃO	PR/ BR	PARTICIPAÇÃO % PR/BR	VALOR PROD. 1990 US\$ 1.000	PRODUÇÃO MINERAL PARANÁ % VALOR
ÁGUA MINERAL	29.949.123 L	5	2,5	4.947	2,6
AREIA	1.806.109 m³	3	18,5	19.470	10,1
ARGILA	1.377.899 t	5	5,9	17.649	9,2
BARITA	2.082 t	4	3,3	-	-
BRITA	3.345.426 m³	4	7,5	50.735	26,4
CALCÁRIO	5.530.912 t	3	9,2	72.815	37,8
CARVÃO	240.203 t	3	2,0	9.476	4,9
CAULIM	55.235 t	6	3,4	1.158	0,6
CHUMBO	22.022 t	3	7,3	2.157	1,1
DIAMANTE	10.556 ct	-	0,1	-	-
FELDSPATO	950 t	6	1,5	26	-
FILITO	4.017 t	-	0,9	23	-
FLUORITA	40.747 t	2	17,0	1.967	1,0
PRATA	391 Kg	-	0,4	5.999	3,1
QUARTZITO	1.114 t	5	0,2	59	-
TALCO	205.582 t	1	71,4	6.028	3,1
ZINCO	2.407 t	3	0,3	533	0,3
TOTAL				192.509	1,5

FONTE: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1991

O valor da produção mineral paranaense em 1990 atingiu a cifra de US\$ 192 milhões, considerando as concessões de lavra e os manifestos de mina, representando 1,5% do valor da produção brasileira. Contudo se comparando apenas as principais substâncias do Estado tais como: areia, argila, brita e calcário, a sua participação no valor da produção mineral brasileira é de 7,2 %.

3.3 PESSOAL OCUPADO

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro – 1991, a mão-de-obra empregada pelo setor no Estado do Paraná em 1990 era da ordem de 3.162 empregados liderados pela exploração de talco, calcário e carvão. A produção destas três substâncias absorve mais de 50% do pessoal ocupado pela mineração. Os dados obtidos pelo DNPM foram retirados dos Relatórios Anuais de Lavra e compreendem pessoal técnico de nível superior, nível médio, administrativo e mineiros.

O total levantado corresponde ao pessoal ocupado com vínculo empregatício e de empresas detentoras de Decreto de Lavra ou Registro de Licenciamento, não computando os trabalhos de pesquisa mineral.

Levantamentos efetuados pela MINEROPAR contudo, fornecem como sendo em número aproximado de 15.000 os empregados no setor mineral do Estado.

3.4 NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS

A MINEROPAR mantém cadastradas perto de 3.000 empresas que atuam no setor mineral do Estado. Atualmente em atividade estão cerca de 1.250 empresas, a maior parte concentradas na extração de areia, brita e argila, responsáveis por 83% dos estabelecimentos.

3.5 INFRA-ESTRUTURA EDUCACIONAL

Muito embora no Estado só exista um curso de graduação em geologia e nenhum em engenharia de minas, vários são os cursos superiores a nível de graduação e pós-graduação ofertados ligados às geociências.

São duas instituições mantidas pela União Federal, quatro universidades mantidas pelo Governo Estadual e ainda a Universidade Católica do Paraná, de caracter privado, perfazendo um total de sete instituições que mantêm atividades de ensino e pesquisa de alguma forma ligadas às geociências.

3.6 DIREITOS MINERÁRIOS NO ESTADO DO PARANÁ

3.6.1 Situação dos Diplomas Legais Concedidos no Estado

Em 30 de junho de 1991, existia no Paraná um total de 4.657 processos de concessões/autorizações de pesquisa e lavra, perfazendo 27.108,14 km² de área, correspondentes a 13,6% da superfície do Estado. Destes, 3.075 processos (66%) para pesquisa, e 1.582 (34%) para lavra.

A distribuição e a área dos diferentes diplomas é o apresentado no quadro abaixo.

ÁREA MÉDIA POR UNIDADE DE DIPLOMAS LEGAIS

DIPLOMA LEGAL	ÁREA TOTAL EM Km ²	NÚMERO DE PROC.	ÁREA MÉDIA EM Km ²
requerimento de pesquisa	16.982,51	1.822	9,32
alavará de pesquisa	8.745,76	1.253	6,98
licenciamento	290,74	998	0,29
concessão de lavra	992,30	387	2,56
req. de lavra garimpeira	96,83	197	0,49

Os 1.582 processos de lavra emitidos até 30 de junho de 1991, agrupados de acordo com os critérios do Código de Mineração para as diferentes classes de substâncias, estavam assim divididos:

- 967 processos (44,1%), eram para substâncias minerais de emprego imediato na construção civil (Classe II), exploradas sob regime de licenciamento;
- 613 (38,7%) para substâncias minerais industriais não incluídas nas demais classes (Classe VII), explotados sob regime de concessão de lavra;
- 198 (12,5%), para gemas e pedras ornamentais (Classe VI), requeridas em regime de lavra garimpeira;
- 17 (1,1%), para águas minerais, explotadas sob regime de concessão de lavra.

Estes números revelam que 96,4% das concessões minerárias no Estado se constituem de substâncias não-metálicas, revelando a verdadeira vocação do Paraná em termos de extração mineral. Completam a estatística 41 processos (2,6%) para minerais metálicos (Classe I), e 16 processos (1,0%) para combustíveis fósseis sólidos.

4 - ANÁLISE POR SUBSTÂNCIA

4.1 ÁGUA MINERAL

O Estado do Paraná é rico em ocorrências de águas minerais, cujas fontes predominantes classificam-se em alcalino-terrosas, alcalino-bicarbonatadas, sulfurosas, sulfatadas, e mistas.

O TECPAR dispõe nos registros de seu Laboratório de Águas e Produtos Industriais Orgânicos, laudos de análises de água, realizados a partir de 1944, oriundos de todas as regiões do Estado, que oferecem um panorama geral das potencialidades favoráveis do Paraná em águas minerais e termais.

Esta potencialidade hidromineral, não é explorada na maior parte das fontes, ou seu uso é restrito, ou ainda sua exploração é feita comercialmente através de engarrafamento. Algumas delas são utilizadas como estâncias de repouso e cura, áreas de lazer, parques e complexos turísticos.

Produção

De acordo com o DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, atualmente dez empresas produzem água mineral no Estado.

A produção de água mineral no Estado do Paraná, em 1990, foi em torno de 30 milhões de litros, 3,5% da produção nacional.

Todas as empresas são detentoras de Decreto de Lavra e a maior produtora é a Mocelin & Cia Ltda, que, em 1991, produziu cerca de 80% das águas minerais engarrafadas do Estado.

Valor Das Vendas

A participação percentual do valor das vendas de água mineral do Estado no valor desta substância no Brasil foi de 2,0% em 1990. Em termos de valor das vendas do Estado a água mineral participa com 2,8% do total da produção mineral paranaense.

Consumo

Toda água mineral cuja produção é declarada no Estado é envasada para

consumo “in natura”.

Preços

Em 1991, o preço médio por litro de água mineral produzida no Estado ficou em torno de US\$ 0,17, muito abaixo da média nacional que foi de US\$ 0,30 por litro do insumo.

4.2 AREIA

A produção de areia no Estado do Paraná provém principalmente das planícies de inundação do rio Iguaçu e seus afluentes no seu curso superior, além dos rios Paraná, Tibagi e Paranapanema.

A exploração de areia na várzea do rio Iguaçu vem se processando desde a década de 40, estando quase esgotado o minério em muitos locais na região de Curitiba, além do crescente conflito com a urbanização.

Neste sentido é clara a migração das áreas de produção ao longo do tempo desde o leste de Curitiba em direção ao sul e ao sudoeste e nos anos mais recentes, para oeste.

O vale do rio Tibagi é fortemente encaixado, não exibindo grandes preenchimentos aluvionares em forma de planícies e terraços, sendo boa parte da areia extraída do leito ativo do rio. No médio Tibagi, na região de Ponta Grossa, existem grandes extrações em aluviões e terraços, em processos de degradação ambiental.

O rio Paraná à montante de Guaíra se constitui na maior fonte individual de areia de boa qualidade para a construção civil no Estado. A areia é extraída por dragagem direta do leito ativo com grande facilidade através de dragas de grande capacidade com apoio de rebocadores e chatas para armazenamento e transporte.

De acordo com o cadastro da MINEROPAR, 213 empresas se dedicam à extração de areia no Paraná sendo que 17 estão entre as 100 maiores empresas de mineração do Estado.

Produção

A areia é produzida em larga escala no Estado, podendo ser caracterizados dois

tipos: areia para construção civil e areia industrial.

O desempenho da produção paranaense de areia pode ser observado no quadro a seguir:

PRODUÇÃO DE AREIA – PARANÁ/BRASIL – 1972 – 1991 (em m³)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	15.055	21.169.593	0,07
1982	1.895.087	40.088.103	4,7
1990	1.806.109	9.758.277	18,5
1991	1.307.512	-	-

FONTE: AMB E MINEROPAR

Os dados de produção de areia tanto a nível nacional como do Estado podem estar longe de refletirem a realidade. A clandestinidade e ilegalidade de empreendimentos é muito comum neste setor. As empresas na maioria das vezes não cumprem o que dispõe a legislação minerária vigente, além do que a exploração deste recurso envolve órgãos como prefeituras, Marinha e DNPM, cada qual com exigências particulares.

Valor De Venda

A produção de areia, no Estado atingiu em 1991, o montante de US\$ 5,7 milhões, representando 9,0% do total do produto mineral paranaense. O preço médio da areia no Paraná, para o mesmo período, foi da ordem de US\$ 4,33/m³.

Consumo

O setor areeiro do Paraná comercializa regionalmente sua produção. O custo do frete para distâncias mais longas onera muito o produto, inviabilizando a distribuição para outros centros de consumo. Mais de 95% da produção de areia é consumida pelo setor da construção civil, diretamente às construtoras ou através de distribuidores de materiais de construção. A parcela restante é consumida por outros setores industriais.

4.3 ARGILA

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro de 1990, o Paraná possui reservas da ordem de 65 milhões de toneladas de argila, detendo a 6ª posição no País.

As áreas potenciais para lavras de argila vermelha localizam-se nas baixadas, várzeas e margens de rios. Basicamente, os depósitos de argila em fase de lavra localizam-se em aluviões ou sedimentos recentes.

Os métodos de extração são em geral rudimentares e a lavra é realizada esporadicamente segundo as necessidades de reposição dos estoques.

As indústrias de produtos estruturais denominadas olarias, são normalmente empresas familiares de micro e pequeno porte, com estrutura administrativa deficiente e empregam poucos recursos humanos e com baixa qualificação.

As jazidas de argila industrial ocorrem no domínio das rochas argilosas do Grupo Itararé, nos migmatitos, nos metassedimentos e nos tufos decompostos da Formação Guaratubinha.

Os municípios produtores de argila industrial são Rio Branco do Sul, Balsa Nova, Tijucas do Sul, Araucária, São José dos Pinhais, Quatro Barras e Campo Largo.

PRODUÇÃO

A MINEROPAR tem cadastradas 713 empresas produtoras de argila para cerâmica estrutural, branca e refratária, sendo as 20 maiores empresas em volume de produção, responderam no ano de 1991, por 47,5% da produção de argila do Estado.

PRODUÇÃO DE ARGILA – PARANÁ/BRASIL – 1972-1991 (em t)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	53.612	1.085.102	0,07
1982	1.695.496	22.160.151	4,7
1990	1.377.899	23.173.546	18,5
1991	1.306.775	-	-

FONTE: MINEROPAR/DNPM/AMB

No Estado do Paraná, há exploração de argila em 114 municípios, contudo apenas 7 foram responsáveis em 1991 por cerca de 54% da produção total. Curitiba 9,5%, Rio Branco do Sul 18,1%, Imbituva 5,1%, Japurá 6,5%, Mandirituba 4,4%, São José dos Pinhais 3,9% e Tijucas do Sul 6,8%.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

O valor da produção paranaense de argila em 1990 foi da ordem de 9,5% da produção nacional. O preço médio da argila em 1991 conforme dados obtidos pela MINEROPAR foi de US\$ 2.63/t.

CONSUMO

Conforme pesquisa da MINEROPAR a argila produzida no Estado tem a seguinte destinação:

4.4 BRITA

A extração de pedra para brita é largamente difundida em todo o Estado. Denomina-se brita a uma gama de rochas ígneas e metamórficas duras são ou levemente intemperizadas, que após desmonte por explosivos e britagem podem ser empregadas na construção civil.

No Estado do Paraná, há produção de brita de pelo menos seis tipos de rochas diferentes como o basalto, diabásio, gnaiss, migmatito, granito e calcário.

A MINEROPAR mantém cadastradas 86 empresas produtoras de brita no Estado, contudo o número de pedreiras deve ser superior a uma centena, sendo as não cadastradas empreendimentos clandestinos.

Na Região Metropolitana de Curitiba, atualmente 16 pedreiras encontram-se em operação, distribuídas em 7 municípios, explorando essencialmente migmatitos e granitos.

Na região da Bacia Sedimentar do Paraná, o material britado é o diabásio e no Terceiro Planalto a rocha basáltica é a única litologia ocorrente.

PRODUÇÃO

A produção paranaense nos últimos anos evoluiu conforme abaixo:

PRODUÇÃO DE BRITA – PARANÁ/BRASIL – 1972-1991 (em m³)

ANO	PARANÁ	* BRASIL	PR/BR %
1972	-	2.167.880	-
1982	1.847.748	44.298.999	4,2
1990	3.345.426	53.433.026	6,3
1991	1.655.010	-	-

FONTE: AMB - MINEROPAR * 72/90 - 82/90

O perfil da produção corresponde em parte ao mercado a que se destina – pavimentação, construção civil, concreteirase lastro – e em parte às características da matéria-prima. Denominada brita 1 é o produto mais demandado pelo mercado consumidor com elevada participação em todo os segmentos com destaque para a construção civil e seus intermediários.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

O preço médio do produto britado em 1991 foi da ordem de US\$ 7,05 por m³ de material. O valor das vendas no Estado atingiu no mesmo período a cifra de US\$ 11,4 milhões.

CONSUMO

A comercialização da pedra britada geralmente é feita na própria região produtora. Os custos com frete oneram o material que possui baixo valor de comercialização, inviabilizando o transporte a grandes distâncias.

Como principais consumidores foram identificados as prefeituras municipais, as construtoras, os revendedores e as concreteiras.

O segmento caracterizado pelas prefeituras municipais emprega a brita principalmente na usinagem de concreto asfáltico para atender às suas obras.

4.5 CALCÁRIO

O termo “calcário” é empregado para definir uma variedade de rochas carbonatadas constituídas predominantemente por calcita e/ou dolomita. No geral, rocha calcária é aquela que contém mais de 50% de carbonato de cálcio e magnésio.

Os principais depósitos de rochas calcárias no Paraná são os do Proterozóico

Médio e Superior e do Paleozóico.

Os calcários do Proterozóico Médio e Superior são as rochas mais importantes tanto em distribuição geográfica quanto em relação ao aproveitamento econômico.

RESERVAS

As reservas paranaenses de calcários e dolomitos, segundo o AMB 1991, são da ordem de 4,4 bilhões de toneladas ocupando a terceira posição no "ranking" das reservas nacionais com 10,6%, atrás do Mato Grosso do Sul com 22,9% e Minas Gerais com 18,2%.

PRODUÇÃO

A MINEROPAR mantém cadastradas no Estado do Paraná 102 empresas produtoras de rochas calcárias, sendo as 20 principais em volume de produção responsáveis no ano de 1991 por 94% da produção de calcário do Estado, sendo que somente a Companhia de Cimento Portland Rio Branco produziu 46,4% no mesmo período.

A evolução da produção de rochas calcárias no Estado e no Brasil pode ser observada a seguir:

PRODUÇÃO DE CALCÁRIO – PARANÁ/BRASIL – 1972-1991 (em t)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	977.318	20.404.603	4,8
1982	3.126.940	50.981.230	6,1
1990	5.530.912	60.713.470	9,1
1991	6.936.377	-	-

FONTE: AMB - MINEROPAR

A distribuição geográfica da produção de rochas calcárias está concentrada na Região Metropolitana de Curitiba, que em 1991 respondeu por 89% da produção do Estado.

VALOR DE VENDA

O montante da produção de rochas calcárias do Estado foi comercializada em 1991 a US\$ 3,73 a tonelada para o material bruto atingindo a cifra de

US\$ 23,930 milhões.

CONSUMO

As rochas calcárias produzidas no Estado do Paraná têm a seguinte destinação:

CONSUMO DE ROCHAS CALCÁRIAS – PARANÁ-1991

SETOR DE CONSUMO	%
Cimento	57,3
Corretivo de Solos	30,7
Cal	7,4
Rações	2,7
Construção Civil	0,1
Outros	4,3
TOTAL	100,0

FONTE: MINEROPAR - CODEM - 1991

4.6 CARVÃO MINERAL

A indústria carbonífera nacional, após a grande evolução que sucedeu às crises do petróleo de 1973 e 1979, entrou em franca decadência a partir de 1987.

No Brasil, mesmo ocupando a posição de maior reserva de energia primária não renovável, o carvão mineral é produzido em nível modesto. Seu uso restringe-se à região Sul, onde ocorrem as jazidas carboníferas, e ao indispensável abastecimento da indústria siderúrgica, alimentada exclusivamente pelo carvão metalúrgico importado.

RESERVAS

Nas reservas paranaenses, da ordem de 104 milhões de toneladas, merecem destaque as jazidas de Cambuí e Sapopema.

O depósito de carvão de Sapopema é um dos jazimentos de maior importância para o Paraná, com reservas bloqueadas da ordem de 42 milhões de toneladas, sendo exploráveis 3 milhões de toneladas de carvão betuminoso, alto volátil C.

As minas de carvão, pertencentes à Companhia Carbonífera do Cambuí, em Figueira fazem parte da maior jazida de carvão em exploração no Estado. As reservas são da ordem de 18 milhões de toneladas de carvão betuminoso alto

volátil A. A lavra é majoritariamente subterrânea.

A minas da Klabin do Paraná S/A, localizadas em Telêmaco Borba possuem reservas de 1,2 milhões de toneladas de carvão betuminoso baixo volátil C. A lavra é feita manualmente em galerias a meia encosta.

O depósito de Campina dos Pupos, contém reservas de 2,2 milhões de toneladas de antracito para uma espessura média de 0,83 metros e cobertura de estéril de 0 até 185 metros.

PRODUÇÃO

Foram produzidas no Brasil em 1991, 5 milhões de toneladas de carvão beneficiado e 10 milhões de minério bruto.

O comportamento da produção de carvão pode ser observado abaixo.

PRODUÇÃO DE CARVÃO MINERAL PARANÁ/BRASIL – 1972-90 (em t)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	343.355	5.859.000	5,9
1982	317.736	19.150.000	1,6
1990	240.203	10.946.000	2,2
1991	166.000	10.468.000	1,6

FONTE: DNPM-AMB - SOUSE-SNE-DNC

No Paraná atualmente só duas empresas produzem carvão mineral do tipo energético. A Companhia Carbonífera do Cambuí, em Figueira, que opera em três minas e a Klabin do Paraná Mineração S/A, em Telêmaco Borba, com duas minas atualmente paralisadas.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

O carvão mineral negociado no Estado está com preços dentro dos parâmetros internacionais, já que em 1991 era comercializado a US\$ 40,05 a tonelada/FOB. O valor da produção paranaense de carvão no mesmo período foi da ordem de US\$ 6,214 milhões.

CONSUMO

No Paraná o consumo pelas termoelétricas em 1991 foi da ordem de 23%. Os 77% restantes foram consumidos por diversos setores industriais, entre os quais indústrias de óleos para secagem de grãos e a indústria cimenteira.

4.7 CAULIM

RESERVAS

As reservas brasileiras de caulim segundo o último sumário mineral 1992, são da ordem de 1,1 bilhão de toneladas. No Paraná as reservas medidas não ultrapassam os 5 milhões de toneladas, representando 0,53% do total nacional.

PRODUÇÃO

O Paraná possui 11 empresas extratoras de caulim que no ano de 1992 foram responsáveis pela produção de 65.606t. As jazidas se concentram nos municípios de Balsa Nova, Campo Largo, Tijucas do Sul e Araucária e ocorrem sob a forma de lentes e bolsões em rochas quartzo-feldspáticas, evolução pedogenética de arcácios sedimentares e acumulação aluviais.

VALOR DA PRODUÇÃO E PREÇOS

Segundo o DNPM, o caulim paranaense foi comercializado em 1992 a US\$ 1,65 a tonelada FOB. O valor total da produção de caulim no Estado foi de US\$ 746 mil.

CONSUMO

O caulim produzido no Estado destina-se 43,4% à indústria cerâmica e os 56,6% restantes têm emprego nas indústrias de borracha, papel, química e outros.

4.8 CHUMBO

RESERVAS

A região do Vale do Ribeira entre São Paulo e Paraná é a área de maior densidade de ocorrências de chumbo do País, sendo conhecidos os depósitos de Pannels, Ribeirão da Rocha, Lageado, Furnas, Barrinha e Perau.

À exceção de depósito do Perau, todas as ocorrências e minas situam-se nos calcários do Grupo Açungui.

As reservas paranaenses, segundo o DNPM/1992, são da ordem de 425 mil toneladas de minério.

PRODUÇÃO

A produção de chumbo no Brasil iniciou em 1952 pela Plumbum Mineração e Metalurgia na localidade de Panelas, município de Adrianópolis no Paraná.

Atualmente o setor abrange quatro indústrias no Estado.

PRODUÇÃO DE CHUMBO – PARANÁ/BRASIL – 1972-90 (em t)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	99.401	374.201	26,6
1982	83.135	305.953	27,2
1990	22.022	303.029	7,3
1991	20.423	-	-

FONTE: DNPM-AMB

A produção paranaense de chumbo vem declinando sensivelmente a cada ano, em função das minas se encontrarem em processo de exaustão, além da má qualidade do minério e do alto custo operacional, o que viabiliza a importação de concentrado pela única usina de processamento em operação.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

O valor das vendas do chumbo em 1992 no Paraná foi da ordem de US\$ 104,792 ao custo unitário por tonelada de minério de US\$ 19,76.

CONSUMO

Toda a produção de minério de chumbo do Estado destina-se à metalurgia para obtenção do chumbo primário na usina metalúrgica de Adrianópolis.

4.9 FELDSPATO

As reservas de feldspato do Estado são da ordem de 500 mil toneladas nos município de São José do Pinhais e Agudos do Sul.

A produção de feldspato no Paraná começou a ser produzido no Estado somente no final da década de 80 e hoje é ainda incipiente, não atendendo à sua demanda.

Em 1992 as empresas produziram 2.449 toneladas ao preço de US\$ 16,39/t atingindo um valor de vendas da ordem de US\$ 40 mil.

Todo o feldspato produzido destina-se ao emprego na indústria cerâmica na produção de pisos, azulejos, porcelana e louça-de-mesa.

4.10 FILITO

As reservas medidas de filito no Paraná são da ordem de 3 milhões de toneladas. A produção que em 1992 foi de somente 5.000 toneladas é efetuada por seis empresas principalmente nos municípios de Castro e Ponta Grossa.

O filito é produzido por empresas cujo produto principal é o calcário ou talco.

O valor das vendas em 1992 foi de US\$ 13 mil ao preço de US\$ 2,72/tonelada e toda produção destina-se ao setor cerâmico.

4.11 FLUORITA

RESERVAS

As reservas brasileiras de fluorita somam 11 milhões de toneladas, das quais 52,4% no Paraná, localizadas no município de Cerro Azul.

PRODUÇÃO

A fluorita começou a ser explotada no Estado em 1989, quando foram produzidas 20.842 toneladas de minério beneficiado. Em 1990 a produção duplicou para 40.741 toneladas praticamente mantendo-se em 1992 com 38 mil toneladas produzidas.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

As vendas de fluorita no Paraná em 1992 de acordo com o DNPM, atingiram a quantia de US\$ 8,184 milhões ao preço de US\$ 216,35 por tonelada de concentrado. Atualmente, em 1994 a tonelada está sendo comercializada na faixa de US\$ 100,00.

CONSUMO

No Paraná, é produzida a fluorita grau ácido e metalúrgico. A fluorita grau ácido é empregada como suprimento interno da Du Pont em sua fábrica de ácido fluorídrico em Volta Redonda-RJ e também para atender a crescente indústria

de alumínio da América do Sul.

A produção de fluorita grau metalúrgico nas formas natural e briquete suprem a indústria doméstica do aço.

4.12 MÁRMORES E GRANITOS

RESERVAS

O embasamento cristalino do Estado do Paraná exhibe uma variedade muito grande de maciços rochosos passíveis de fornecer rochas ornamentais. Atualmente 10 maciços vem sendo lavrados com esta finalidade, originando 22 variedades de rochas granitóides e 2 tipos de mármore.

As reservas cubadas dos “granitos” atingem quase 60 milhões de m³ e as de mármore em torno de 30 milhões m³.

PRODUÇÃO

O Estado do Paraná possui 75 empresas atuando no setor de mármore e granitos, sendo que sete se destacam pelo porte e volume de produtos industrializados. Existem desde pequenos mineradores operando somente na lavra de blocos e produtos para revestimentos em geral e aqueles que atuam desde a lavra até o assentamento final do produto na construção civil.

O volume total de rochas ornamentais lavradas no Paraná, em 1992, foi da ordem de 12.000 m³ de granitos e 1.500 m³ de mármore.

Mensalmente, cerca de 800 m³ de rochas são desdobrados em aproximadamente 28.000 m² de chapas com predominância das de 2 cm. Contudo, somente 70% dessas rochas são do próprio Estado, sendo o restante proveniente de Santa Catarina, São Paulo, Bahia e Espírito Santo.

O parque industrial conta com uma capacidade instalada de 51 teares.

PREÇO E VALOR DE VENDA

Os preços dos mármore e granitos variam muito em função da disponibilidade, resistência, padrão e matizes de cores e principalmente pela beleza.

Em 1992, o preço médio das rochas ornamentais no Estado foi de

US\$ 44,80/m³ para os granitos e US\$ 270,22/m³ para os mármoreos atingindo a produção a cifra de US\$ 286 mil.

CONSUMO

Toda a produção de mármoreos e granitos como rochas ornamentais do Estado destina-se ao beneficiamento para o fabrico de ladrilhos para pisos, revestimentos, pias e outros com emprego na construção civil.

4.13 OURO

A procura do ouro no Paraná data dos primeiros anos da descoberta do Brasil. Várias são as ocorrências já assinaladas no Estado, principalmente em Paranaguá, Morretes, Antonina, Curitiba e São José dos Pinhais. As minas de Paranaguá foram as primeiras a serem exploradas no século XVI.

Atualmente as únicas explorações de ouro no Estado estão situadas no município de Campo Largo, realizadas por meia dezena de empresas que iniciaram as atividades há cerca de 10 anos.

Situadas na localidade de Povinho de São João e arredores, as jazidas com reservas medidas de 186.603 t de minério e 1717 kg de metal contido produziram, em 1992, declarados 53 kg de ouro.

4.14 PRATA

Tradicionalmente a produção paranaense de prata provém das minas do Vale do Ribeira, como subproduto, a partir de metalurgia do chumbo. Apesar do bom potencial para prata dos depósitos paranaenses, as jazidas estão em processo de exaustão há meia década, sendo que a maior parte da produção de chumbo e prata do Estado é a partir do beneficiamento dos concentrados importados de outros países.

Apenas a Plumbum Mineração e Metalurgia produz prata no Paraná a partir da metalurgia do chumbo em Adrianópolis que em 1992 foi de 2.960 kg.

4.15 TALCO

RESERVAS

A maior parte dos depósitos de talco no Estado estão situados na região de Castro e Ponta Grossa, na Formação Itaiacoca. As reservas da ordem de 13

milhões de toneladas representam 16,9% das reservas brasileiras.

PRODUÇÃO

A produção de talco no Paraná é realizada por quase duas dezenas de empresas: O comportamento da produção de talco no Paraná e no Brasil pode ser observado no quadro a seguir:

PRODUÇÃO TALCO – PARANÁ/BRASIL – 1972-90 (em t)

ANO	PARANÁ	BRASIL	PR/BR %
1972	65.951	88.733	74,3
1982	220.951	318.124	69,3
1990	205.592	288.169	71,3
1991	202.276	-	-

FONTE: A.M.S. - DNPM

Apesar da crise, a produção bruta de talco manteve-se praticamente estável na última década.

PREÇOS E VALOR DE VENDA

A produção de talco no Paraná em 1992 foi comercializada de acordo com o DNPM, a US\$ 16,30/t perfazendo a cifra de US\$ 2,8 milhões para total produzido.

CONSUMO

O talco possui larga aplicação em diversos setores industriais. Destaca-se como grande consumidora do talco produzido no Estado a indústria cerâmica com 87,6% em 1991, seguida pelo setor de papel com 5%. Os 8% restantes são consumidos por diversos setores entre eles, borracha, fertilizantes, sabões e velas, perfumaria, material plástico e minas para lápis.

4.16 ÁGATA E AMETISTA

O Sudoeste paranaense possui bom potencial para conter expressivos depósitos de ágata e ametista. Em levantamentos de campo efetuados pela MINEROPAR foram cadastradas 55 ocorrências, sendo que 13 selecionadas para pesquisas adicionais.

Lavras de ametista de razoável qualidade, são conhecidas no município de

Chopinzinho, sem registro dos volumes produzidos.

4.17 VERMICULITA

No Estado do Paraná apenas uma empresa GIC – Empresa de Mineração Ltda., com jazida no município de Campina Grande do Sul explora vermiculita. A produção anual desta empresa é de aproximadamente 250 t comercializadas principalmente para a fabricação de adubos orgânicos.

As reservas paranaenses são em torno de 107 mil toneladas, correspondendo a 1% das reservas brasileiras.

4.18 FOLHELHO PIROBETUMINOSO - XISTO

O xisto da Formação Irati adquire uma importância muito grande, porque dos esquemas alternativos é aquele que produz o sucedâneo do petróleo fornecendo praticamente os mesmos derivados além do enxofre.

A Usina Protótipo do Irati foi implantada na cidade de São Mateus do Sul com início de operação em 1972 e até 1981 operou exclusivamente para comprovação dos parâmetros do processo e desenvolvimento de equipamentos e materiais.

O módulo industrial do xisto teve suas obras iniciadas em 1983 e hoje opera com uma capacidade para processar 325t/hora de minério.

As reservas medidas são da ordem de 303, 8 milhões de metros cúbicos de óleo de xisto, 73,83 bilhões de metros cúbicos de gás de xisto e 48,322 milhões de toneladas de enxofre elementar.

A disponibilidade de derivados de xisto para consumo industrial por dia é de 42t de óleo combustível, 90 t de nafta industrial, 98 t de enxofre elementar, 132 t de gás combustível e 50 t de gás liquefeito.

5. PERFIL DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO MINERAL

5.1 METAIS NÃO-FERROSOS

CHUMBO

A produção de chumbo no Brasil teve início em 1952 pela Plumbum S/A Mineração e Metalurgia, em Pánelas, município de Adrianópolis, no Paraná.

A empresa possui capacidade instalada de 20.000 t/ano de chumbo metálico.

A produção de minério não é suficiente para alimentar a planta de beneficiamento, havendo necessidade de importação de concentrado de chumbo para suprir em cerca de 90% o abastecimento da usina.

A metalurgia do chumbo gera como subprodutos o ouro e a prata, obtidos a partir de processo eletrolítico.

Além do minério de chumbo, na produção do metal são empregados também o calcário calcítico e o coque.

O desempenho da produção de chumbo primário e seus subprodutos no Paraná pode ser observado no quadro a seguir:

PRODUÇÃO PARANAENSE DE CHUMBO PRIMÁRIO PRATA E OURO (em t)

CHUMBO	CHUMBO (t)	%	PRATA (Kg)	%	OURO (g)	%
1986	14.452	-	36.809	-	-	-
1987	12.460	(13,8)	38.411	4,4	177.896	-
1988	13.680	9,8	60.900	58,5	161.897	9,0
1989	16.045	17,3	85.170	29,8	374.725	131,4

FONTE: MINEROPAR

Setenta por cento do consumo interno de chumbo metálico é para a fabricação de acumuladores. A demanda crescente é suprida em 71,5% pelo metal secundário. A queda verificada no final dos anos 80 e início da década de 90 deve-se à crise no setor automobilístico e também à utilização de materiais alternativos na fabricação de acumuladores.

5.2 CIMENTO

No Brasil, existem 62 fábricas de cimento concentradas principalmente nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, e São Paulo.

A maior indústria cimenteira do Brasil é a Companhia de Cimento Portland Rio Branco, em Rio Branco do Sul, no Paraná, onde se localiza também a Cimento Itaú do Paraná, ambas pertencentes ao Grupo Votorantim.

No município de Balsa Nova, situa-se a Cia de Cimento Itambé do Grupo Slaviero. Nas indústrias do Estado, são produzidos os cimentos portland comum e o pozolânico. A capacidade de produção de cimento no Estado é da ordem de 5 milhões de toneladas/ano.

PRODUÇÃO DE CIMENTO PORTLAND PARANÁ/BRASIL (em 1000 t)

ANO	BRASIL	PARANÁ	PR/BR %
1980	27.193	1.906	7,0
1992	23.902	2.153	9,0

FONTE: SNIC - Sindicato Nacional das Indústrias de Cimento

A fábrica de cimento Rio Branco é responsável por 80% da produção do Estado e 60% da região sul.

O consumo per capita no Brasil em 1980 era de 225 kg, caindo em 1989 para 175 kg e hoje está na faixa dos 160 kg, menos da metade do consumo europeu.

A produção paranaense de cimento abastece, além do Paraná, os mercados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e eventuais exportações para o Paraguai.

MERCADO EXTERNO – CIMENTO PARANÁ/BRASIL 1990-1992 (em t)

ANO	IMPORTAÇÕES				EXPORTAÇÕES			
	BRASIL	%	PARANÁ	%	BRASIL	%	PARANÁ	%
1990	64.373	-	-	-	53.789	-	35.732	-
1991	8.237	(87,2)	nd	-	48.841	(9)	28.828	(19)
1992	109.896	1.234	nd	-	59.850	23	15.094	(48)

FONTE: SNIC - Sindicato Nacional da Indústria de Cimento

As matérias-primas utilizadas na fabricação do cimento portland são argila, calcário, carvão mineral, filito, granito, quartzito e o minério de ferro.

O calcário consitui-se na matéria-prima mais difícil, devido às especificações rígidas exigidas no fabrico do cimento, contudo o Paraná detém reservas em abundância de calcário calcético.

5.3 CORRETIVO DE SOLOS

Na produção de corretivo de solos atuam no Paraná, perto de 80 indústrias que utilizam as rochas calcárias como matéria-prima. 90% das empresas produtoras localizam-se na Região Metropolitana de Curitiba, sendo as restantes em Castro e Ponta Grossa. A capacidade instalada é da ordem de 10 milhões de t/ano e a produção em 1992 foi em torno de 4 milhões de toneladas.

Do calcário produzido na Região Metropolitana de Curitiba, 60% atende à demanda do Estado e o restante é exportado para os Estados do sul e para o Mato Grosso do Sul.

O consumo de calcário no Estado é da ordem de 3 milhões t/ano que em relação à área plantada, significa uma demanda efetiva de 1,08 t/ha/ano de corretivo de solos, metade da necessidade média de 2 t/ha/ano.

Existe uma ociosidade histórica no setor produtivo paranaense em torno de 50% e, quanto ao consumo, apenas 8,1% das propriedades rurais usam calcário agrícola.

5.4 CAL

A cal ocupa o terceiro lugar no aproveitamento das rochas calcárias paranaenses, correspondendo a cerca de 10% de produção bruta.

A capacidade de produção da cal no Estado é de 1 milhão de toneladas/ano e as indústrias operam com uma ociosidade em torno de 40 a 50%, tendo originado nos últimos anos uma produção média de 550 mil toneladas distribuídas por cerca de meia centena de empresas.

O insumo energético utilizado na queima do material é a lenha, proveniente em parte de outros Estados.

Os municípios produtores de cal são Colombo (49%) Almirante Tamandaré (31%) e os restantes 20% cabem aos municípios de Bocaiúva do Sul, Campo Largo, Castro e Rio Branco do Sul.

O Estado produz basicamente cal virgem em pedra, concentrada e hidratada.

USOS DA CAL PARANAENSE – 1986

USOS	%
construção civil	81,0
moagem de cal em pedra	8,0
tintas	4,0
agricultura	3,0
outros	4,0

5.5 CERÂMICA

A indústria cerâmica paranaense representa uma parcela significativa da produção nacional com grandes indústrias de azulejos, pisos, louça de mesa e cerâmica elétrica.

Cerâmica Estrutural

O Paraná conta com mais de 700 olarias que atuam na produção de telhas, tijolos, manilhas, entre outros, de emprego direto na construção civil, além de utilitários.

Cerâmica Artística

Existem dezenas de empresas artesanais no Estado, sendo que 2 se destacam pelo volume de produção de objetos de decoração à louça de mesa a partir da barbotina.

Porcelana e Faiança, Louça-de-Mesa

O Paraná detém 10% da produção nacional de louça-de-mesa e trabalha com uma margem de ociosidade baixa, inferior a 20%, diferentemente das nacionais com ociosidade média de 50%.

Pisos e Azulejos - Revestimentos Cerâmicos

O Estado do Paraná conta com quatro empresas produtoras de revestimentos cerâmicos, sendo duas de cada setor. A Incepa é a segunda maior produtora de azulejos do país.

Cerâmica Elétrica

A empresa Lorenzetti Porcelana Industrial Paraná S/A, localizada em Campo Largo, é a única fabricante de cerâmica elétrica no Estado e uma das principais do país, contudo a ociosidade está ao redor de 70%.

Refratários

A produção de refratários no Estado é pouco expressiva no cenário nacional, inferior a 1% do total de país. A produção paranaense é caracterizada pelo fabrico de tijolos refratários e mobília para fornos cerâmicos.

O consumo de matérias primas minerais pela indústria cerâmica, excluída a estrutural (vermelha) gira em torno de 250 mil toneladas. Os bens minerais consumidos são ágata, argila, bentonita, calcário, calcita, caulim, dolomito, feldspato, filito, gipsita, quartzito, quartzo, talco e zirconita.

5.6 MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS CONSUMIDAS NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

No geral a indústria de transformação paranaense consome perto de 6 milhões de toneladas de matérias-primas de origem mineral, distribuídos para 22 setores industriais.

A importação de substâncias minerais pelo Estado se dá em 21 dos 36 insumos empregados atingindo 18,6% em peso e representam 57,4% do total de valores

dispendidos pelas indústrias com as substâncias minerais.

As indústrias de transformação mineral de maior crescimento no Estado são as de minerais não-metálicos (cerâmica e cimento), agroindústria (fertilizantes e óleos comestíveis) e papel e celulose.

Esses setores são pólos distintos já bem estabelecidos no Estado. A indústria cimenteira em Rio Branco do Sul e Balsa Nova, o setor cerâmico em Campo Largo e o setor de fertilizantes em Paranaguá, pela proximidade do porto para importação dos insumos básicos. As indústrias de óleo são mais pulverizadas, já que em quase todo o Estado há plantio de soja, principal insumo do setor.

CONSUMO DE BENS MINERAIS NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO PARANÁ 1989 – POR BEM MINERAL

BEM MINERAL	QUANTIDADE (t)	% PESO	VALOR US\$	% VALOR
Algamatolito	1.145	0,02	149.851	0,1
Amianto	18.698	0,33	10.449.936	5,0
Areia	5.482	0,10	736.232	0,4
Argila	286.821	5,11	8.552.636	5,1
Barita	15	-	3.871	-
Bauxita	1.500	0,03	95.175	-
Bentonita	4.368	0,08	1.164.491	0,6
Calcário	3.837.904	68,35	25.547.626	12,3
Calcita	6.527	0,12	266.238	0,1
Carvão	677.478	12,07	33.390.137	16,1
Cassiterita	1.600	0,03	3.200.000	1,5
Caulim	126.703	2,26	9.153.292	4,4
Clor. Potássio	190.252	3,39	31.962.336	15,4
Clor. de Sódio	12.515	0,22	1.017.875	0,5
Diatomita	1.147	0,02	586.929	0,3
Enxofre	2.973	0,05	650.930	0,3
Feldspato	2.493	0,06	196.656	0,1
Filito	46.301	0,82	173.913	0,1
Fluorita	225	-	46.456	-
Gipsita	25	-	3.402	-
Grafita	239	-	16.108	-
Granito	35.221	0,63	8.260.979	4,0
Mármore	5.978	0,11	2.826.702	1,4
Minério Chumbo	26.380	0,47	59.223.100	28,5
Minério Ferro	130.920	2,33	1.195.891	0,6
Min. Manganês	100	-	41.252	-
Nitrato Sódio	480	0,01	180.000	0,1
Pedra Pome	6	-	3.325	-
Perlita	70	-	100.345	-
Quartzo	76.606	1,37	245.184	0,1
Quartzito	46	-	1.808	-
Roc. Fosfática	77.532	1,38	6.231.246	3,0
Rutilo	678	0,01	270.000	0,1
Talco	34.291	0,61	1.600.573	0,8
Turfa	980	0,02	4.968	0,8
Zircônia	110	-	4.752	-
TOTAL	5.614.705	100,00	207.550.217	100,00

FONTE: MINEROPAR - Pesquisa de Campo - 1990

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANÁLISE CONJUNTURAL. Curitiba: IPARDES, v. 13, n. 4, p. 1-16, abr. 1991.
 - 2 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1984. Rio de Janeiro : IBGE, 1984. Anual.
 - 3 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1991. Rio de Janeiro : IBGE, 1991. Anual.
 - 4 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1992. Rio de Janeiro : IBGE, 1992. Anual.
 - 5 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO PARANÁ 1980-81. Curitiba : DEE, 1982. Anual.
 - 6 ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO .Série de 1973 a 1990. Rio de Janeiro : DNPM, Anual.
 - 7 CAVA, Luiz Tadeu et al. Potencial e perspectivas para o carvão mineral do Estado do Paraná. Curitiba : MINERO- PAR, 1985. 131 p.
 - 8 CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. Indústria Carbonífera brasileira. : Conveniência e viabilidade de sua recuperação. Rio de Janeiro : CETEM, 1993. 125 p.
 - 9 COMEC. Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. (coord.). Mineração de ouro, Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba : 1985. 66 p. Relatório Preliminar.
 - 10 COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. Relatório de Atividades 1991. Curitiba : COPEL, 1992. 32 p.
 - 11 CONSONI, José Otávio C. et al. Projeto integração geológica da Região Metropolitana de Curitiba. Integração geológica, Relatório final. São Paulo : CPRM, 1988. 297 p.
-

- 12 ESTRUTURA Produtiva Paranaense. Análise Conjuntural, Curitiba, v. 13, n.3, p. 2-4, mar 1991.
 - 13 FALCÃO, Helena. Perfil analítico de águas minerais. Rio de Janeiro : DNPM, 1978. 109 p. (Boletim n. 49, v.2).
 - 14 FIORI, Alberto Pio et al. Lineamentos tectônicos e possíveis mineralizações associadas no Pré-Cambriano paranaense. Curitiba : MINEROPAR, 1984. V.1, 261 P. convênio UFPR/MINEROPAR.
 - 15 FUNDAÇÃO DE ASSISTÊNCIA AOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ. Municípios do Paraná – informações gerais. Curitiba : FAMEPAR, 1985. 110 p. (Documento nº 10).
 - 16 INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ. Diretório das entidades atuantes em ciências e tecnologia no Estado do Paraná. Curitiba : TECPAR, 1983. 113 p.
 - 17 IPARDES. Fundação Édson Vieira. Produto interno bruto do Paraná – 1970-87. Curitiba : 1988. 66 p.
 - 18 IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. PARANÁ – Desenvolvimento Macroeconômico 1992. Curitiba : 1992. 8 p.
 - 19 KAEFER, Libório Quirino, MACHADO, Rosiney Gandolfo, BORÇATO, José. Projeto integração geológica da Região Metropolitana de Curitiba. Avaliação econômica-mineral, Relatório Final. São Paulo : CPRM, 1988. 115 p. Convênio DNPM/CPRM.
 - 20 LEPREVOST, Alsedo. Ouro no Paraná Curitiba : COPEL, 1972. 19p., anexos.
 - 21 LOURENÇO, Gilmar Mendes, VOLACO, Gilson. Análise da estrutura industrial paranaense nos anos recentes. Análise Conjuntural, Curitiba, v. 11, n.12, p. 10-14, dez. 1989.
 - 22 LOYOLA, Luciano Cordeiro de. et al. Análise da indústria mineral paranaense. Curitiba : MINEROPAR, 1984. 207 p.
-

- 23 MAACK, Reinhard. Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Archivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v. 2, p 67-153.
 - 24 MARTINS, Romário. Ciclo da mineração de ouro. In : _____. História do Paraná. Curitiba : Guaira, s.d. v.1, p. 177-195.
 - 25 MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. Geologia do Estado Paraná. Curitiba : 1986. 1 mapa 50 x 70 cm Escala 1:1.400.000.
 - 26 MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. Carvão de Campina dos Pupos. Síntese e panorama econômico atual. Curitiba : MINEROPAR, 1991. “não paginado”.
 - 27 NAGALLI, João Tadeu. Perfil do Setor de Granitos e Mármore do Estado do Paraná. 2. ed. Curitiba : MINEROPAR, 1991. 32 p.
 - 28 _____. Potencialidades Minerais em ágata e ametista do sudoeste paranaense. Curitiba : MINEROPAR, 1990. 30 P., anexos.
 - 29 OLIVEIRA, José Maria Pinto et al. Inventário das rochas Carbonatadas no Paraná. Curitiba : MINEROPAR, 1983. V.1, 215 P. Convênio MINEROPAR/TECNOTEMA.
 - 30 PARANÁ. Secretaria dos Transportes. Mapa Aeroportuário. Curitiba : 1991. 1 mapa 50 x 70 cm escala 1:1.000.000.
 - 31 PARENTE, Roberto Cruz, OLIVEIRA, Ulceno Luiz de. Perfil Analítico da Vermiculita. Brasília : DNPM, 1986. 37 p. (Boletim, 60).
 - 32 SALAMUNI, Riad. Fundamentos geológicos do Paraná. In : História do Paraná. Curitiba : GRAFIPAR, 1969. p. 14-128.
 - 33 SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. Relatório de Atividades – 1992 Resumo. Curitiba : 1992. 13 p.
 - 34 SANTOS, Paulo Roberto Costa dos et al. Boletim estatístico da Produção Mineral do Paraná – 1989/1990. Curitiba : MINEROPAR, 1992. 70 P.
-

- 35 Boletim estatístico da Produção mineral do Paraná-1991. Curitiba : MINEROPAR, 1993. 41 P.
- 36 SUMÁRIO MINERAL 1990/1991/1992. Brasília : DNPM, 107 p.
- 37 TELECOMUNICAÇÕES DO PARANÁ S.A. Relatório da administração 1990. Curitiba : TELEPAR, 1990. 18 P.
- 38 VAINE, Maria Elizabeth Eastwood. Chumbo: um estudo de mercado. Curitiba : MINEROPAR, 1989. 30 p.
- 39 Cimento – Perfil Setorial. Curitiba : MINEROPAR, 1990. “não paginado”.
- 40 Consumo da indústria de transformação. Curitiba : MINEROPAR, 1988. 410 p.
- 41 VAINE, Maria Elizabeth Eastwood. Consumo Mineral na Indústria de Transformação. Curitiba : MINEROPAR, 1991. 182 p.
- 42 Perfil da Fluorita. Curitiba : MINEROPAR, 1991. “não paginado”.
- 43 VAINE, Maria Elizabeth Eastwood. Perfil do Setor Cerâmico do Estado do Paraná. Curitiba : MINEROPAR, 1989. 69 p.
- 44 VAINE, Maria Elizabeth Eastwood, DIAS, Marcos Vitor Fabro. Relatório Sintético de etapa da fase preliminar do estudo de mercado para a implantação de unidade produtora de corretivo agrícola no depósito de calcário dolomítico de Guapirama. Curitiba : MINEROPAR, 1992. 46 p.
-

553
(81
M66
ex.