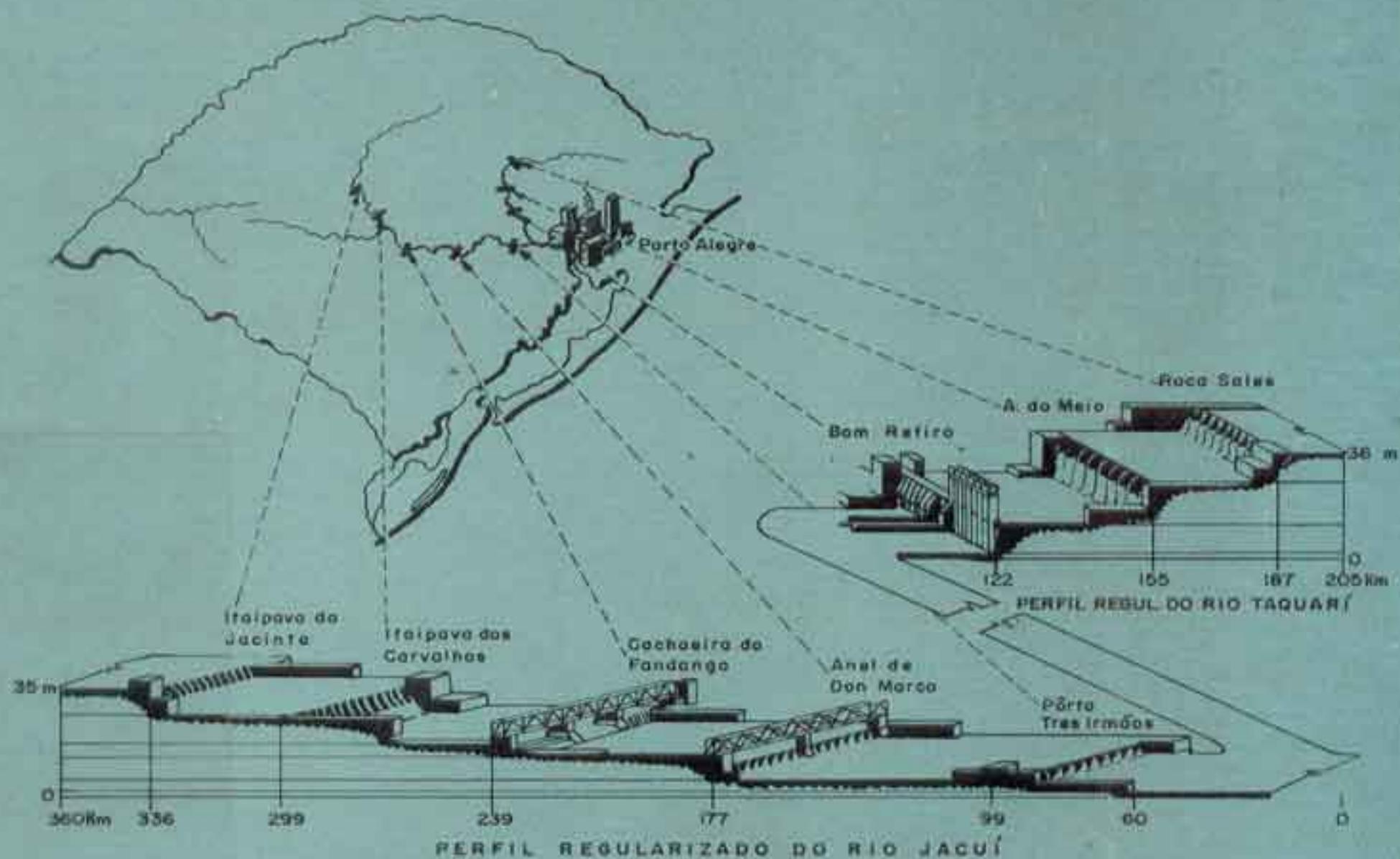




PLANO HIDROVIÁRIO

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE PORTOS, RIOS E CANAIS





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO ESTADUAL DE PORTOS, RIOS E CANAIS

Plano Hidroviário do Estado

Este plano foi elaborado pelo corpo técnico do DEPRC, e aprovado pela Resolução n.º 16 do Conselho Hidroviário, em 29 de março de 1961.

1 — INTRODUÇÃO

A concretização de qualquer idéia exige a enumeração e previsão das providências a tomar para que o objetivo visado seja alcançado. É a função primeira de um Administrador: o Planejamento.

O DEPARTAMENTO ESTADUAL DE PORTOS, RIOS E CANAIS, é o fruto da primeira tentativa na direção de uma organização em bases mais racionais do setor do Transporte Hidroviário no Estado do Rio Grande do Sul. Através dele é que o Poder Público ficou capacitado a melhorar e desenvolver o único setor dos transportes ainda não possuidor de um órgão oficial de fiscalização e execução.

Constituído o Departamento, coube ao mesmo como competência "organizar o Plano Hidroviário do Estado..." (Art. 2.º letra C, do Regulamento do DEPRC, aprovado pelo Decreto 3085 de 26.7.52) o qual constituirá, uma vez estabelecido, a própria Política Hidroviária do Governo e também, possibilitará a melhoria do Transporte no Estado através a aplicação conjunta dos Planos de cada sistema de Transporte.

O presente trabalho tem a finalidade de expor e justificar o Plano Hidroviário a ser seguido pelo DEPRC.

2 — O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Os diferentes elementos que a seguir serão apresentados, servirão para dar uma idéia geral do Estado no qual será aplicado o Plano.

2.1 — *Geografia:*

O Rio Grande do Sul é o mais meridional dos Estados da federação brasileira. Com uma forma que lembra um rombo, situa-se entre os paralelos 27° 10' e 33° 45' S e os meridianos 49° 43' e 57° 40' W de Greenwich ficando dentro da zona de clima temperado. Está limitado a oeste pela República da Argentina; ao sul pela República Oriental do Uruguai; a leste pelo Oceano Atlântico; e ao norte pelo Estado de Santa Catarina, abrangendo uma superfície de 282.480 km², dos quais 15.024 km² correspondem às águas do litoral.

Para efeito de comparação, podemos dizer que o Rio Grande do Sul é o 8.º Estado, em superfície, do Brasil sendo maior que Bélgica (32.200 km²), Holanda (40.000 km²), Hungria (93.000 km²), Tchecoslováquia (128.000 km²), Iugoslávia (248.000 km²) e pouco menor que a Itália (310.000 km²).

Fisiograficamente divide-se o Rio Grande do Sul em quatro partes: Uma ao norte do paralelo 30°, mais elevada, ligada, ao sistema da Serra do Mar e que desce lentamente até as margens do Rio Uruguai; compreende a zona das rochas basálticas (efusivas triásicas) com cerca de 153.000 km², abrangendo as regiões climáticas conhecidas por Serra do Nordeste, Planalto, Missões, Vale do Uruguai.

A segunda parte, compreendendo o verdadeiro prolongamento da Serra do Mar, constitui a Zona elevada do Sudeste sendo conhecida geologicamente como o Escudo Rio-Grandense e com cerca de 48.500 km², abrangendo as regiões climáticas conhecidas por Serra do Sudeste e Campanha.

A terceira, comumente chamada "Depressão Central" separa as duas anteriormente citadas e em grande extensão situa-se sobre o paralelo dos 30°, abrangendo cerca de 50.500 km². A última é o Litoral com uma área de aproximadamente 33.000 km², estendendo-se por cerca de 650 km, ao longo do oceano. Formado por terrenos recentes, é todo entrecortado de lagoas, as quais ocupam 50% de sua área.

Hidrograficamente divide-se o Rio Grande do Sul em duas bacias principais, a Platina compreendendo o Rio Uruguai e seus afluentes da margem esquerda, e a Oriental, compreendendo os rios que vão diretamente ou através dos rios principais, lançar-se nas Lagoas dos Patos e Mirim. Um terceiro grupo, reunindo os cursos d'água que vão diretamente ao Oceano, tem importância insignificante. A Bacia do Prata abrange cerca de 105.000 km² e a Oriental cerca de 175.000 km².

Todos os cursos d'água da Bacia Oriental têm uma só ligação com o Oceano Atlântico, que é o chamado Canal do Norte situado cerca de 400 km da fronteira com o Estado de Santa Catarina (Tôres) e cerca de 230 km da fronteira com o Uruguai (Arroio Chuí).

O Rio Grande do Sul, situado na zona temperada apresenta as quatro estações do ano perfeitamente distintas. Existe ocorrência de neve em quase todo o Estado com frequência maior nos pontos elevados das Serras do Sudeste e Nordeste, com predominância desta última onde o fenômeno é praticamente anual. A pequena altura da precipitação e duração raramente superior a dois dias faz com que o fenômeno não tenha influência no deflúvio dos cursos d'água que dependem única e exclusivamente da chuva para sua alimentação. As chuvas distribuem-se, a grosso modo, uniformemente por todo o ano, com leve predominância nos meses de inverno. Não há período definido de época seca ou chuvosa, podendo esses períodos anormais ocorrer

no verão ou inverno. As isoietas anuais normais (1912-1948) têm seu menor valor no extremo sul do Estado (1.250 mm) crescendo até atingir seu valor mais alto (2.250 mm) na Serra do Nordeste onde se verificam as maiores altitudes (900 — 1.000 m).

As temperaturas normais são influenciadas, grandemente, pela altitude e apresentam seu valor máximo (20°C) na costa do Rio Uruguai o qual decresce até atingir seu mínimo na Serra do Nordeste (15°C). As temperaturas máximas (42° e 34°C, respectivamente) e mínimas absolutas (-4° e 8°C respectivamente) seguem a mesma distribuição.

2.2 — Demografia e Aspectos Políticos:

A dificuldade do acesso marítimo, falta de portos abrigados e Zona Litorânea sujeita a temporais, fizeram com que a colonização no Rio Grande do Sul inicialmente se processasse no interior, com elementos vindos do Paraguai, e principalmente, religiosos, que fundaram os aldeamentos indígenas da Zona das Missões (1600-1650).

A perda da Colônia do Sacramento, as lutas entre espanhóis e portugueses pelo território do Rio Grande do Sul, obrigaram e determinaram a colonização do território que já em 1800 encontrava-se todo reconhecido e habitado.

As zonas de campos, mais próprias à pecuária, principal atividade econômica de então, eram as mais povoadas. As poucas zonas utilizadas na agricultura eram habitadas por descendentes da 1.ª corrente imigratória, a açoriana, ocorrida nas primeiras décadas do ano de 1700.

Em 1820 iniciou-se a colonização mais intensa do território com imigrantes europeus, inicialmente alemães, seguidos após de italianos, austríacos, russos, poloneses, holandeses, etc., todos tendo como atividade principal a agricultura.

Nasceu daí a divisão grosseira do Estado, que tem tendência a desaparecer com os movimentos migratórios da população dentro do próprio Estado, em duas partes, uma com predominância da atividade agrícola, ao norte do paralelo 30° e outra com predominância da atividade pecuária, ao sul do mesmo paralelo, sendo que a 1.ª zona caracteriza-se por predominar elementos de origem alemã, italiana ou eslava e a 2.ª zona por elementos de descendência portuguesa ou espanhola.

Tais fatores fizeram com que o Rio Grande do Sul fôsse beneficiado na distribuição geográfica de sua população e hoje apresente uma distribuição de densidade de população bastante uniforme, conforme mostra a Prancha n.º 1. As menores densidades de população encontram-se na zona do Litoral, 3,83 e 3,47 em Herval e Santa Vitória do Palmar respectivamente.

De acôrdo com os elementos estatísticos (IBGE-1950) a população do Estado de acôrdo com os censos demográficos, atingiu a:

| | | |
|------|-------|----------------|
| 1872 | ..... | 446.962 hab. |
| 1890 | ..... | 897.455 hab. |
| 1900 | ..... | 1.149.070 hab. |
| 1920 | ..... | 2.182.713 hab. |
| 1940 | ..... | 3.320.689 hab. |
| 1950 | ..... | 4.164.821 hab. |

sendo calculado para os anos subseqüentes em:

| | | |
|------|-------|----------------|
| 1953 | ..... | 4.475.890 hab. |
| 1956 | ..... | 4.769.970 hab. |

e estimado:

| | | |
|------|-------|----------------|
| 1959 | ..... | 5.123.670 hab. |
| 1960 | ..... | 5.242.900 hab. |

O acréscimo decenal da população, verificado e estimado, foi de:

| | | |
|----------|-------------------|-----------------|
| | 1890 — 1900 | 251.615 |
| | 1900 — 1920 | 516.821 (médio) |
| | 1920 — 1940 | 566.988 (médio) |
| | 1940 — 1950 | 844.132 |
| estimado | 1950 — 1960 | 1.078.079 |

A densidade da população por km² evoluiu da seguinte maneira:

| | | |
|----------|------------|--------------------------|
| | 1872 | 1,7 hab./km ² |
| | 1890 | 3,4 " |
| | 1900 | 4,3 " |
| | 1920 | 8,2 " |
| | 1940 | 12,5 " |
| | 1950 | 15,6 " |
| estimado | 1960 | 19,6 " |

Conforme se verifica, o centro da população está pouco distante do centro geográfico do Estado, tendendo porém a deslocar-se para o norte devido o maior desenvolvimento daquela zona.

De acordo com o último recenseamento geral (1950) a população divide-se, por ramo de atividade principal, nos seguintes grupos:

| | |
|---|-----------------------|
| Agricultura, pecuária e silvicultura | 824.629 hab. |
| Indústria extrativa | 19.985 hab. |
| Indústria de transformação | 162.699 hab. |
| Comércio de mercadorias | 81.240 hab. |
| Comércio de Imóveis, seguros, crédito | 8.692 hab. |
| Prestação de serviços | 133.647 hab. |
| Transportes, comunicações, armazenagem | 54.191 hab. |
| Profissões liberais | 6.667 hab. |
| Atividades sociais | 38.490 hab. |
| Administração pública, legislativa, justiça | 22.574 hab. |
| Defesa nacional e segurança pública | 32.598 hab. |
| Atividades domésticas e escolares discentes | 1.335.456 hab. |
| Outras atividades | 7.737 hab. |
| Condições inativas | 210.396 hab. |
| Total | <u>2.938.401 hab.</u> |

Por situação do domicílio, a distribuição:

| | |
|---------------------------|----------------|
| No quadro urbano | 1.166.000 hab. |
| No quadro suburbano | 466.000 hab. |
| No quadro rural | 3.150.000 hab. |

A vida média no Estado, a mais alta do Brasil, atinge (1950) a 55, 2 anos.

O Estado divide-se, territorialmente, em 118 municípios (1956), tendo apresentado a seguinte evolução:

| | |
|------------|---------------|
| 1900 | 67 municípios |
| 1920 | 72 " |
| 1940 | 88 " |
| 1956 | 118 " |

por situação, em relação ao paralelo 30", distribuem-se:

| | ao norte | ao sul | na divisória |
|------------|----------|----------|--------------|
| 1900 | 34 | 27 | 6 |
| 1920 | 38 | 27 | 6 |
| 1940 | 55 | 27 | 6 |
| 1956 | 84 | 27 | 7 |

Quanto à população, êsses municípios distribuem-se (1956):

Ao norte do paralelo 30"

| | | | |
|-----------|--------------|----|------------|
| mais que | 100.000 hab. | — | |
| de 50 a | 100.000 hab. | 18 | municípios |
| de 25 a | 50.000 hab. | 35 | " |
| menos que | 25.000 hab. | 31 | " |

ao sul do paralelo 30"

| | | | |
|-----------|--------------|----|---|
| mais que | 100.000 hab. | 1 | " |
| de 50 a | 100.000 hab. | 6 | " |
| de 25 a | 50.000 hab. | 11 | " |
| menos que | 25.000 hab. | 9 | " |

na divisória

| | | | |
|-----------|--------------|---|---|
| mais que | 100.000 hab. | 2 | " |
| de 50 a | 100.000 hab. | — | |
| de 25 a | 50.000 hab. | 3 | " |
| menos que | 25.000 hab. | 2 | " |

Tal divisão tem na verdade um valor relativo visto estar diretamente ligado à superfície do município. Dois outros valores foram, por isso selecionados, a superfície e a densidade de população por unidade de superfície.

Distribuição de municípios por superfície (1956):

ao norte do paralelo 30"

| | | | | |
|------------|-----------------------|----|--------|----------|
| mais que | 5.000 km ² | 4 | 4,75% | do grupo |
| de 2.500 a | 5.000 km ² | 16 | 19,05% | " |
| de 1.000 a | 2.500 km ² | 26 | 31,00% | " |
| menos que | 1.000 km ² | 38 | 45,20% | " |

ao sul do paralelo 30"

| | | | | |
|------------|-----------------------|----|-------|---|
| mais que | 5.000 km ² | 7 | 25,9% | " |
| de 2.500 a | 5.000 km ² | 16 | 59,3% | " |
| de 1.000 a | 2.500 km ² | 4 | 14,8% | " |
| menos que | 1.000 km ² | — | — | |

na divisória

| | | | | |
|------------|-----------------------|---|-------|---|
| mais que | 5.000 km ² | 1 | 14,2% | " |
| de 2.500 a | 5.000 km ² | 2 | 28,6% | " |
| de 1.000 a | 2.500 km ² | 2 | 28,6% | " |
| menos que | 1.000 km ² | 2 | 28,6% | " |

Classificação por densidade de população (1956):
ao norte do paralelo 30°

| | | | | |
|-----------|-------------------------|----|-------|----------|
| mais que | 35 hab./km ² | 30 | 35,7% | do grupo |
| de 20 a | 35 " | 29 | 34,5% | " |
| de 10 a | 20 " | 13 | 13,5% | " |
| menos que | 10 " | 12 | 14,3% | " |

ao sul do paralelo 30°

| | | | | |
|-----------|-------------------------|----|-------|---|
| mais que | 35 hab./km ² | 1 | 3,7% | " |
| de 20 a | 25 " | 1 | 3,7% | " |
| de 10 a | 20 " | 6 | 22,1% | " |
| menos que | 10 " | 19 | 70,5% | " |

na divisória

| | | | | |
|-----------|-------------------------|---|-------|---|
| maior que | 35 hab./km ² | 2 | 28,6% | " |
| de 20 a | 35 " | — | — | " |
| de 10 a | 20 " | 4 | 57,2% | " |
| menos que | 10 " | 1 | 14,2% | " |

2.3 — Economia:

As atividades econômicas do Estado do Rio Grande do Sul são agrupadas em:

- pastoris
- agrícolas
- industriais
- recursos minerais

já relacionados por ordem de ocorrências dentro da História do Estado.

A divisão regional do Estado, segue em suas linhas gerais a divisão climática do Estado compreendendo onze (11) zonas: Litoral, Depressão Central, Missões, Campanha, Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Alto Uruguai, Campos de Cima da Serra, Planalto Médio, Encosta Inferior do Nordeste e Encosta Superior do Nordeste.

Dentro desta divisão, as atividades econômicas são distribuídas em zonas mais ou menos definidas e especializadas, influenciadas principalmente pelas condições de clima e solo.

Assim, as zonas providas de campos e abrangendo as regiões da fronteira com o Uruguai e Planalto, foram até o presente, eminentemente pastoris. As regiões da Depressão Central, Encosta da Serra e parte do Vale do Uruguai dedicam-se principalmente à agricultura. As zonas industriais são localizadas principalmente no eixo Pôrto Alegre — Caxias do Sul, onde há maior facilidade de mão-de-obra, transporte e energia.

2.3.1 — Atividade Pastoril:

A existência no Estado do Rio Grande do Sul de grandes extensões de pastagens naturais (campos), extremidade norte dos pampas argentinos e campos do Uruguai, próprios à criação de tôdas as espécies de gado; o clima temperado do território, permitindo a reprodução dos rebanhos sem cuidados maiores; a pouca densidade da população aliada ao nomadismo da mesma, provocada pelos choques armados da fronteira e que se estenderam até o princípio do século XIX; o interesse dos primeiros colonizadores em criar zonas de abastecimento, as chamadas vacarias, aos que se dirigiam por terra de São Paulo à Colônia do Sacramento, ou vice-versa fizeram com que a atividade pastoril fôsse a primeira a desenvolver-se no Estado e permanecer, face as condições propícias, como um dos fatores econômicos marcantes da economia sul-riograndense.

A população pecuária (1956) do Rio Grande do Sul compunha-se de (n.º de cabeças): (V. quadro na pág. seguinte.).

A POPULAÇÃO PECUÁRIA (1956) DO RIO GRANDE DO SUL COMPUNHA-SE DE (N.º CABEÇAS):

| Z O N A S | BOVINOS | EQUINOS | ASININOS | MUARES | SUÍNOS | OVINOS | CAPRINOS |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| Missões | 1.767.900 | 227.700 | 3.000 | 21.200 | 1.625.600 | 975.700 | 16.700 |
| Planalto Médio | 976.200 | 163.900 | 900 | 24.900 | 1.393.500 | 322.700 | 15.600 |
| Planalto Nordeste | 662.000 | 80.300 | 300 | 32.200 | 196.100 | 154.900 | 7.000 |
| Litoral | 351.900 | 58.800 | 500 | 1.800 | 70.300 | 1.004.900 | 1.400 |
| S. Sudeste | 1.461.600 | 213.100 | 1.300 | 5.000 | 290.800 | 2.744.200 | 51.100 |
| Campanha | 2.652.100 | 216.200 | 700 | 6.700 | 68.400 | 5.785.900 | 35.100 |
| Depressão Central | 929.000 | 129.400 | 300 | 9.200 | 299.200 | 402.700 | 8.400 |
| Encosta da Serra | 508.800 | 155.800 | 2.100 | 48.300 | 1.272.700 | 77.800 | 24.900 |
| Estado | 9.309.500 | 1.245.200 | 9.900 | 149.300 | 5.216.600 | 11.468.800 | 160.200 |
| Brasil | 63.607.580 | 7.564.370 | 1.733.730 | 3.390.360 | 38.606.200 | 18.483.900 | 9.878.780 |

(Ver Prancha n.º 3)

Situando o Rio Grande do Sul em relação ao Brasil:

| | |
|-------------------------------------|-------|
| 2.º lugar no rebanho bovino | 14,8% |
| 2.º lugar no rebanho equino | 16,5% |
| 15.º lugar no rebanho asinino | 0,5% |
| 8.º lugar no rebanho muar | 4,4% |
| 2.º lugar no rebanho suíno | 13,5% |
| 1.º lugar no rebanho ovino | 62,2% |
| 13.º lugar no rebanho caprino | 1,6% |

Sendo a seguinte a distribuição percentual dos rebanhos nas diversas regiões (1956):

| | bovinos | suínos | ovinos |
|---------------------|---------|--------|--------|
| Missões | 19,0 | 31,2 | 8,5 |
| Pl. Médio | 10,5 | 26,7 | 2,8 |
| Pl. Nordeste | 7,1 | 3,8 | 1,4 |
| Litoral | 3,8 | 1,3 | 8,8 |
| Serra Sudeste | 15,7 | 5,6 | 23,9 |
| Campanha | 28,5 | 1,3 | 50,4 |
| Dep. Central | 9,9 | 5,7 | 3,5 |
| Enc. Serra | 5,5 | 24,4 | 0,7 |

O valor dos rebanhos (1956) atingiu em milhões de cruzeiros, a

| | | |
|----------------|----------------|-------------------|
| Bovinos | Cr\$ 15.642,46 | × 10 ⁶ |
| Equinos | Cr\$ 1.184,42 | |
| Asininos | Cr\$ 8,64 | |
| Muares | Cr\$ 173,88 | |
| Suínos | Cr\$ 3.431,87 | |
| Ovinos | Cr\$ 3.261,38 | |
| Caprinos | Cr\$ 24,04 | |

No ano de 1955 foram abatidos:

| | |
|-----------------|---------|
| 1.044.928 | Bovinos |
| 1.909.258 | Suínos |
| 597.344 | Ovinos |
| 8.416 | Caprino |

assim distribuídos:

| | Nos estabelecimentos industriais | Nas fazendas | Nos matadouros |
|----------|----------------------------------|--------------|----------------|
| Bovinos | 56,5% | 12,5% | 31% |
| Suínos | 79,4% | 18,0% | 22,6% |
| Ovinos | 32,7% | 42,6% | 24,7% |
| Caprinos | 2,4% | 95,0% | 2,6% |

A produção dos rebanhos, em seus principais produtos (1955) foi de:

| | t | 10 ⁶ Cr\$ |
|-------------------------|---------|---------------------------------|
| Banha | 62.439 | 1.976,220 |
| Carnes: | | |
| Enlatadas | 4.743 | 150,850 |
| Defumadas | 326 | 9,914 |
| Frigorificadas | 26.624 | 524,327 |
| Salgada | 10.466 | 265,319 |
| Verde | 119.670 | 2.061,855 |
| Charque | 31.823 | 1.109,566 |
| Couros | 31.678 | 416,162 |
| Lã | 27.038 | 1.556,552 |
| Adubos | 5.810 | 16,805 |
| Valor total da produção | | 10 ⁶ Cr\$ 11.286,341 |

No cômputo acima do valor da produção foi incluída avicultura com cerca de 86 milhões de unidades, que produziram 33,8 milhões de dúzias de ovos, e foram aproveitadas como:

| | |
|---------------------|------------------|
| aves frescas | 258.268 unidades |
| aves frigorificadas | 78.895 unidades |
| aves enlatadas | 39.596 unidades |

A área de pastagens aproxima-se dos 15 milhões de ha.

Em relação ao ano de 1953, o aumento dos rebanhos foi de:

| | 1953 | 1956 | % |
|----------|------------|------------|-------|
| Bovinos | 8.898.100 | 9.309.500 | 4,5% |
| Eqüinos | 1.109.530 | 1.245.200 | 12,3% |
| Asininos | 8.200 | 9.100 | 11,0% |
| Muates | 143.760 | 149.300 | 4,1% |
| Suínos | 4.843.400 | 5.216.600 | 8 % |
| Ovinos | 10.397.150 | 11.468.800 | 10,5% |
| Caprinos | 110.300 | 160.200 | 45 % |

A exportação de carnes e seus derivados para o exterior rendeu (até junho 1957) US\$ 4.612.200,00

A exportação dos produtos da pecuária, via marítima, para o país atingiu a (1956):

| | t | Cr\$ |
|-------------------------|--------|----------------|
| Couros salgados | 1.357 | --- |
| Couros curtidos | 241 | 37.351.846,70 |
| Sebos — Graxa | 5.924 | 132.981.710,30 |
| Outras matérias-primas: | | |
| animais | 2.080 | 44.747.492,00 |
| lã | 2.148 | 153.248.418,70 |
| banha | 27.763 | 863.232.199,50 |

| | | |
|---------------------------|--------|------------------|
| toicinho | 73 | 2.362.589,60 |
| carne seca (charque) .. | 31.344 | 1.091.317.772,40 |
| carne salgada | 2.137 | 75.315.099,00 |
| carne frigorificada | 8.866 | 247.989.287,60 |
| conservas | 19.085 | 656.685.440,70 |
| peixe | 6.837 | 120.976.356,00 |

A exportação via marítima, dos mesmos produtos para o exterior foi de (1956):

| | t | Cr\$ |
|-------------------------------|--------|----------------|
| Couros salgados | 7.131 | 56.248.229,90 |
| Couros curtidos | 108 | 4.256.064,50 |
| Outros produtos animais | 1.510 | 12.006.653,50 |
| Carne frigorificada | 5.406 | 43.538.640,00 |
| Conservas | 1.067 | 16.157.724,00 |
| Lã | 3.073 | 99.979.725,00 |
| Total | 18.295 | 232.186.900,00 |

Considerando o fator de conversão US\$ 1 = Cr\$ 60,00 teremos como valor, em US\$: 3.869.781,70.

2.3.2 — Atividade Agrícola:

Os habitantes do território do Rio Grande do Sul na época de sua descoberta e colonização dedicavam-se à agricultura como uma atividade complementar à caça e pesca. Os produtos cultivados eram pouco numerosos e dentre eles sobressaíam o milho e a mandioca.

Nos aldeamentos jesuíticos da zona das Missões, pela primeira vez foram introduzidos métodos mais adiantados de cultivo assim como novas culturas.

Com a destruição desses aldeamentos, podemos considerar como reinício das atividades agrícolas no Rio Grande do Sul a instalação de Feitoria do Linho, próximo a Pelotas e posteriormente a colonização com emigrantes europeus, a partir de 1824.

A amenidade do clima e a abundância suficiente das chuvas fez com que a agricultura progredisse paralelamente com o povoamento do território, abrindo novas zonas produtoras com a colonização de novas áreas do Estado.

O regime da pequena propriedade provocado pela colonização européia; as zonas relativamente acidentadas dos vales de penetração; a capacidade do solo de permitir os mais diversos tipos de cultivo, fizeram com que a agricultura se orientasse para a policultura havendo, entretanto, zonas que apresentaram uma especialização em determinada cultura.

Como culturas tradicionais, poderíamos indicar o milho, feijão, alfafa, mandioca, batata-doce, cebola, sendo que apenas mais recentemente foram iniciadas as culturas em maior escala de arroz, fumo, trigo e soja.

A produção agrícola no Estado segue a seguinte evolução nos últimos anos:

| Ano | ha | t | t/ha |
|------|-----------|-----------|------|
| 1920 | 1.095.830 | 1.921.080 | 1,75 |
| 1940 | 1.346.278 | 3.228.061 | 2,40 |
| 1950 | 2.104.993 | 5.068.922 | 2,40 |
| 1952 | 2.390.530 | 5.570.339 | 2,32 |
| 1954 | 2.764.694 | 6.622.745 | 2,40 |
| 1956 | 3.234.610 | 7.289.718 | 2,25 |

A percentagem de área cultivada sofreu a seguinte evolução:

| | | |
|-------|----|------|
| 3,7% | em | 1920 |
| 4,0% | em | 1930 |
| 4,8% | em | 1940 |
| 7,5% | em | 1950 |
| 8,5% | em | 1953 |
| 9,8% | em | 1954 |
| 11,4% | em | 1956 |

correspondendo um aumento médio anual de cerca de 1%. Considerando 20% como limite para a área cultivada do Estado, o que é um valor conservador, teremos que em 1965, a área e produção agrícola, conservado o mesmo rendimento por ha, serão:

1965 5.650.000 ha — 2,4 t/ha — 13.500.000 t

De acôrdo com o DEE (1956), os principais produtos agrícola foram:

| | | |
|-----------|---|-------------|
| mandioca | — | 1.139.802 t |
| milho | — | 1.443.744 t |
| trigo | — | 1.062.694 t |
| arroz | — | 746.502 t |
| cana | — | 826.600 t |
| batatinha | — | 305.325 t |
| batata | — | 214.480 t |
| uva | — | 229.528 t |
| alfafa | — | 132.889 t |
| feijão | — | 125.649 t |
| soja | — | 112.063 t |
| cebola | — | 91.296 t |
| fumo | — | 54.341 t |
| linho | — | 32.014 t |

Para apreciar melhor a evolução das atividades agrícolas é convenientemente comparar-se com a produção das mesmas culturas em ano anterior (1950):

| | | |
|-----------|---|-------------|
| mandioca | — | 1.401.415 t |
| milho | — | 1.061.171 t |
| trigo | — | 375.757 t |
| arroz | — | 585.027 t |
| cana | — | 626.123 t |
| batatinha | — | 233.381 t |
| batata | — | 182.455 t |
| uva | — | 158.920 t |
| alfafa | — | 134.030 t |
| feijão | — | 111.830 t |
| soja | — | 33.739 t |
| cebola | — | 66.533 t |
| fumo | — | 33.751 t |
| linho | — | 20.653 t |

Considerando como índice 100 = 1950, teremos os índices de crescimento, em t e área para 1956:

| | t | ha |
|-----------|-----|-------|
| mandioca | 81 | 126 |
| milho | 136 | 122 |
| trigo | 284 | 229 |
| arroz | 128 | 120,5 |
| cana | 132 | 113 |
| batatinha | 131 | 121 |
| batata | 118 | 93 |
| uva | 144 | 140 |
| alfafa | 99 | 103 |
| feijão | 112 | 103 |
| soja | 332 | 296 |
| cebola | 137 | 170 |
| fumo | 161 | 154 |
| linho | 155 | 157 |

O quadro acima permite verificar que em algumas culturas houve aumento do rendimento por ha, enquanto em outras esse rendimento permaneceu estacionário ou, mesmo, decresceu.

No ano de 1956 foram exportados pelos portos do Estado os seguintes produtos agrícolas:

| | t | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------------------|
| arroz | 455.200 | 4.109.274 | 10 ³ Cr\$. |
| trigo | 225.297 | 1.727.265 | " |
| soja | 50.616 | 144.867 | " |
| fumo | 37.518 | 806.148 | " |
| cebola | 33.063 | 221.645 | " |
| feijão | 25.155 | 355.059 | " |
| cevada maltada | 11.983 | 112.797 | " |
| batatinha | 4.120 | 21.463 | " |
| alfafa | 2.778 | 11.550 | " |
| lentilha | 2.593 | 44.199 | " |
| Total | 848.323 t | 7.554.267 | 10 ³ Cr\$. |

Dêses produtos foram exportados para o exterior:

| | t | | |
|--------|-----------|-----------|-----------------------|
| arroz | 94.428 | 819.607 | 10 ³ Cr\$. |
| soja | 39.951 | 76.120 | " |
| fumo | 7.509 | 123.445 | " |
| cevada | 4.008 | 3.525 | " |
| Total | 145.898 t | 1.022.697 | 10 ³ Cr\$. |

considerando o fator de conversão médio US\$ 1 = Cr\$ 50,00, teríamos um valor de US\$ 20.453.940,00.

No mesmo ano (1956) a produção por zonas regionais apresentou-se como segue:

| Zona | ha | t |
|-------------------|---------|-----------|
| Missões | 529.484 | 1.272.882 |
| Planalto médio | 943.792 | 1.878.684 |
| Planalto nordeste | 185.052 | 291.319 |
| Litoral | 55.805 | 211.013 |
| Serra sudeste | 357.232 | 589.016 |
| Campanha | 188.889 | 275.118 |
| Depressão central | 268.422 | 600.191 |
| Encosta da serra | 705.934 | 2.171.495 |

Estado:

A relação dos produtos principais para a produção e área cultivada em cada zona é:

1.º) — Missões:

| | ha | t | | Em relação ao Estado |
|-------------|---------|---------|-------|----------------------|
| arroz | 27.120 | 81.546 | 10,9% | |
| batatinha | 2.882 | 15.092 | 5,0% | |
| batata-doce | 2.920 | 22.750 | 10,6% | |
| cana | 5.603 | 69.900 | 8,5% | |
| cebola | 593 | 3.022 | 3,3% | |
| feijão | 35.100 | 29.786 | 23,7% | |
| fumo | 15.450 | 12.027 | 22,2% | |
| mandioca | 49.045 | 518.110 | 45,4% | |
| milho | 164.270 | 187.908 | 13,0% | |
| soja | 57.162 | 91.526 | 81,7% | |
| trigo | 117.200 | 93.546 | 8,8% | |

2.º) — Planalto Médio:

| | ha | t | |
|-------------|---------|---------|-------|
| arroz | 12.190 | 25.602 | 3,4% |
| batata-doce | 2.880 | 34.560 | 16,1% |
| batatinha | 11.060 | 59.658 | 19,5% |
| cana | 4.586 | 96.100 | 11,6% |
| cebola | 388 | 2.644 | 2,9% |
| feijão | 28.065 | 30.742 | 24,5% |
| fumo | 3.258 | 4.487 | 8,3% |
| mandioca | 47.060 | 454.970 | 39,9% |
| milho | 329.970 | 493.140 | 34,2% |
| soja | 11.939 | 16.432 | 14,7% |
| trigo | 450.300 | 419.000 | 39,4% |

3.º) — Planalto Nordeste:

| | ha | t | |
|-------------|--------|---------|-------|
| arroz | 360 | 714 | 0,1% |
| batata-doce | 250 | 1.930 | 0,9% |
| batatinha | 1.412 | 9.638 | 3,2% |
| cana | 122 | 1.900 | 0,2% |
| cebola | 105 | 777 | 0,9% |
| feijão | 2.379 | 2.423 | 1,9% |
| fumo | 1 | 1 | — |
| mandioca | 387 | 4.502 | 0,4% |
| milho | 90.530 | 146.010 | 10,1% |
| soja | 5 | 6 | — |
| trigo | 85.660 | 97.232 | 9,1% |

4.º) — Litoral:

| | ha | t | |
|-------------|--------|--------|-------|
| arroz | 29.120 | 76.440 | 10,2% |
| batata-doce | 480 | 3.430 | 1,6% |
| batatinha | 494 | 2.719 | 0,9% |
| cana | 1.100 | 15.900 | 1,9% |
| cebola | 7.190 | 66.238 | 72,5% |
| feijão | 3.990 | 3.720 | 3,0% |
| fumo | 40 | 21 | — |
| mandioca | 590 | 4.050 | 0,3% |
| milho | 6.700 | 8.880 | 0,6% |
| soja | — | — | — |
| trigo | 1.636 | 1.534 | 0,1% |

5.º) — Serra Sudeste:

| | ha | t | |
|-------------|---------|---------|-------|
| arroz | 71.500 | 198.210 | 26,6% |
| batata-doce | 5.130 | 36.710 | 17,1% |
| batatinha | 16.966 | 86.344 | 28,2% |
| cana | 850 | 9.500 | 1,1% |
| cebola | 843 | 5.026 | 5,5% |
| feijão | 21.170 | 10.044 | 8,0% |
| fumo | 3.110 | 1.934 | 3,6% |
| mandioca | 935 | 7.560 | 0,7% |
| milho | 66.940 | 83.268 | 5,7% |
| soja | 770 | 468 | 0,4% |
| trigo | 145.460 | 130.556 | 12,3% |

6.º) — Campanha:

| | ha | t | |
|-------------|--------|--------|-------|
| arroz | 38.170 | 71.490 | 9,6% |
| batata-doce | 3.920 | 22.630 | 10,6% |
| batatinha | 486 | 3.079 | 1,0% |
| cana | — | — | — |
| cebola | 242 | 1.741 | 1,9% |
| feijão | 2.226 | 1.932 | 1,5% |
| fumo | 150 | 74 | — |

| | ha | t | |
|----------|---------|---------|-------|
| mandioca | 1.889 | 14.510 | 1,3% |
| milho | 27.740 | 31.332 | 2,2% |
| soja | 250 | 270 | 0,2% |
| trigo | 105.465 | 121.865 | 11,5% |

7.º) — Depressão Central:

| | ha | t | |
|-------------|--------|---------|-------|
| arroz | 92.530 | 251.790 | 33,7% |
| batata-doce | 2.300 | 17.170 | 8,0% |
| batatinha | 2.481 | 18.195 | 5,9% |
| cana | 2.946 | 40.200 | 4,9% |
| cebola | 265 | 1.620 | 1,8% |
| feijão | 7.636 | 5.892 | 4,7% |
| fumo | 4.669 | 3.029 | 5,6% |
| mandioca | 4.135 | 36.090 | 3,2% |
| milho | 36.430 | 34.056 | 2,4% |
| soja | 150 | 165 | 0,1% |
| trigo | 97.753 | 98.328 | 9,3% |

8.º) — Encosta da Serra:

| | ha | t | |
|-------------|---------|---------|-------|
| arroz | 19.040 | 40.710 | 5,5% |
| batata-doce | 8.990 | 75.300 | 35,1% |
| baratinha | 23.094 | 110.600 | 36,3% |
| cana | 31.223 | 593.100 | 71,8% |
| cebola | 1.662 | 10.225 | 11,2% |
| feijão | 46.497 | 41.091 | 32,7% |
| fumo | 31.180 | 32.769 | 60,3% |
| mandioca | 10.102 | 100.010 | 8,8% |
| milho | 340.920 | 459.150 | 31,8% |
| soja | 2.698 | 3.195 | 2,9% |
| trigo | 105.536 | 100.993 | 9,5% |

(Ver Pranchas de n.ºs 4 à 11)

ÁREA CULTIVADA E SUA DISTRIBUIÇÃO

| Cultura | 1956 | % | 1965 | t/ha | t |
|----------|-----------|-------|-----------|------|-----------|
| Aveia | 18.593 | 0,58 | 32.770 | | |
| Arroz | 290.030 | 8,96 | 506.240 | 2,6 | 1.315.000 |
| Alfafa | 15.903 | 0,49 | 27.685 | | |
| Alho | 1.566 | 0,05 | 2.825 | | |
| Cebola | 11.288 | 0,35 | 19.775 | 8,8 | 174.000 |
| Fumo | 57.858 | 1,79 | 101.135 | 1,0 | 101.135 |
| Fava | 1.220 | 0,04 | 2.260 | | |
| Trigo | 1.109.010 | 34,27 | 1.936.225 | 0,82 | 1.590.000 |
| Uva | 36.459 | 1,12 | 63.280 | | |
| Psíretro | 594 | — | 1.030 | | |
| Marmosa | 333 | — | 580 | | |
| Girassol | 1.216 | 0,04 | 2.260 | | |
| Alpiste | 3.116 | 0,10 | 5.650 | | |

ÁREA CULTIVADA E SUA DISTRIBUIÇÃO

| Cultura | 1956 | % | 1965 | t/ha | t |
|----------------------|-----------|-------|-----------|------|-----------|
| Mandioca mansa | 114.143 | 3,53 | 199.445 | | |
| Milho | 1.063.500 | 32,87 | 1.857.155 | 1,4 | 2.600.000 |
| Ervilha | 4.600 | 0,11 | 6.215 | | |
| Soja | 72.974 | 2,26 | 127.690 | 1,45 | 185.000 |
| Amendoim | 8.264 | 0,26 | 14.690 | | |
| Batata-doce | 26.240 | 0,81 | 45.765 | | |
| Cana | 46.430 | 1,44 | 81.360 | | |
| Linho | 55.049 | 1,70 | 96.050 | | |
| Centeio | 2.904 | 0,09 | 5.085 | | |
| Tungue | 2.676 | 0,08 | 4.520 | | |
| Batatinha | 58.876 | 1,82 | 102.830 | 5,2 | 535.000 |
| Cevada | 22.547 | 0,70 | 39.550 | | |
| Mandioca braba | 62.115 | 1,92 | 108.480 | | |
| Lentilha | 3.221 | 0,10 | 5.650 | | |
| Feijão | 145.467 | 4,50 | 254.250 | 0,95 | 242.200 |
| | 3.235.192 | 99,98 | 5.650.000 | | |

2.3.3 — Atividade Industrial:

A atividade industrial no Rio Grande do Sul começou com a instalação dos primeiros estabelecimentos destinados a aproveitar a existência de grandes rebanhos de gado vacum, para o preparo de carne seca e salgada, e industrialização do couro.

Com a imigração européia foram se desenvolvendo outros setores industriais, sempre com a predominância dos produtos alimentares notando-se entre as atividades as ligadas à pecuária (couros e arreios) além da indústria do vestuário e de extração (madeira, carvão). Só mais recente, a partir do presente século é que a indústria atingiu outros setores especializados.

As qualidades da mão-de-obra, recursos locais de energia, transporte e matéria-prima, fizeram com que essas atividades se localizassem em regiões bastante definidas do Estado.

A grosso modo, podem ser separadas duas zonas destacadas pela densidade de indústrias, número de operários e valor da produção elaborada.

Uma, a principal do Estado, abrange a região situada entre Pôrto Alegre e Caxias do Sul; a outra é formada por Rio Grande e Pelotas.

A primeira região tem maior multiplicidade de atividades industriais, sendo a segunda mais especializada.

Das 21 classes em que são divididas as atividades industriais, (1955) em apenas seis são mencionados municípios da segunda região entre os três mais importantes ao passo que da primeira região são mencionados em 19, sendo que em duas classes (extração) são incluídos municípios fora das duas zonas consideradas.

De acordo com elementos de 1955, as doze classes industriais, com maior produção foram:

| | Cr\$ 1.000 | % Total |
|---------------------------------------|------------|---------|
| 1.º) — Produtos alimentares | 14.209.748 | 42,0 |
| 2.º) — Vestuário, calçados | 2.671.594 | 7,9 |
| 3.º) — Químicos e farmacêuticos | 2.207.792 | 6,6 |
| 4.º) — Metalúrgica | 1.955.911 | 5,8 |
| 5.º) — Madeira | 1.828.319 | 5,4 |
| 6.º) — Têxteis | 1.633.670 | 4,9 |

| | Cr\$ 1.000 | % Total |
|--|------------|---------|
| 7.º) — Couros e peles | 1.554.128 | 4,6 |
| 8.º) — Bebidas | 1.543.720 | 4,5 |
| 9.º) — Fumo | 1.362.501 | 4,0 |
| 10.º) — Transf. minerais não metálicos | 1.106.010 | 3,3 |
| 11.º) — Mobiliário | 585.560 | 1,7 |
| 12.º) — Diversos | 437.542 | 1,3 |
| | | 92,0% |

Por números de operários empregados foram os seguintes os municípios e classes mais importantes:

Municípios:

| | | |
|-------------------------|------------|-------|
| Pôrto Alegre | 28.724 op. | 19,8% |
| Novo Hamburgo | 9.253 " | 6,3% |
| São Leopoldo | 8.506 " | 5,8% |
| Caxias do Sul | 8.014 " | 5,5% |
| Rio Grande | 7.744 " | 5,3% |
| Pelotas | 6.493 " | 4,4% |
| São Jerônimo | 5.311 " | 3,6% |
| Santa Cruz do Sul | 3.259 " | 2,3% |
| Sobradinho | 2.776 " | 1,9% |
| Ijuí | 2.364 " | 1,6% |
| Taquara | 2.341 " | 1,6% |
| | | 58,1% |

Classes:

| | | |
|--------------------------------------|------------|-------|
| Produtos alimentares | 34.922 op. | 24,1% |
| Vestuário, calçados | 17.105 " | 11,8% |
| Madeiras | 12.459 " | 8,6% |
| Metalúrgica | 11.300 " | 7,8% |
| Transf. minerais não metálicos | 11.333 " | 7,6% |
| | | 59,9% |

Os municípios com produção superior a Cr\$ 500.000.000,00 foram:

| | Cr\$ 1.000 | % Estado |
|-------------------------|------------|----------|
| Pôrto Alegre | 7.477.505 | 22,0% |
| Rio Grande | 2.440.945 | 7,2% |
| Pelotas | 2.121.477 | 6,2% |
| Caxias do Sul | 1.791.648 | 5,3% |
| São Leopoldo | 1.505.973 | 4,4% |
| Novo Hamburgo | 1.349.598 | 4,0% |
| Santa Cruz do Sul | 912.581 | 2,6% |
| Bagé | 636.250 | 1,8% |
| Canoas | 606.497 | 1,7% |
| Guaporé | 529.703 | 1,5% |
| Cachoeira do Sul | 529.365 | 1,5% |
| | | 59,2% |

A situação dos três municípios mais destacados dentro de cada uma das classes, é:

1) Extrativas de produtos minerais:

| | Cr\$ 1.000 | % na classe |
|---------------------|------------|-------------|
| São Jerônimo | 318.587 | 74,1% |
| São Gabriel | 24.522 | 6,9% |
| Arroio Grande | 20.998 | 4,9% |
| | | <hr/> |
| | | 85,9% |

2) Extrativas de produtos vegetais:

| | | |
|---------------------------|-------|-------|
| Tapes | 3.507 | 49,6% |
| Encruzilhada do Sul | 1.454 | 20,6% |
| São Jerônimo | 661 | 9,3% |
| | | <hr/> |
| | | 79,5% |

3) Transformação de minerais não metálicos:

| | | |
|--------------------|---------|-------|
| Esteio | 191.765 | 17,3% |
| Pôrto Alegre | 185.029 | 16,7% |
| Canoas | 178.665 | 16,2% |
| | | <hr/> |
| | | 50,2% |

4) Meralúrgicas:

| | | |
|---------------------|-----------|-------|
| Pôrto Alegre | 1.136.360 | 58,1% |
| Caxias do Sul | 239.611 | 12,3% |
| São Leopoldo | 196.149 | 10,0% |
| | | <hr/> |
| | | 80,4% |

5) Mecânicas:

| | | |
|------------------------|---------|-------|
| Pôrto Alegre | 166.380 | 39,9% |
| Cachoeira do Sul | 239.611 | 12,0% |
| Caxias do Sul | 29.735 | 7,1% |
| | | <hr/> |
| | | 59,0% |

6) Mat. elétrico e material comunicações:

| | | |
|-----------------------|---------|-------|
| Pôrto Alegre | 234.922 | 91,5% |
| Caxias do Sul | 9.668 | 3,8% |
| Marcelino Ramos | 6.200 | 2,4% |
| | | <hr/> |
| | | 97,7% |

7) Const. e Mont. de Transporte:

| | | |
|---------------------|---------|-------|
| Pôrto Alegre | 189.424 | 67,1% |
| Novo Hamburgo | 22.160 | 7,9% |
| Caxias do Sul | 13.652 | 4,8% |
| | | <hr/> |
| | | 79,8% |

8) Madeira:

| | | |
|----------------------|---------|--------------|
| Caxias do Sul | 173.280 | 9,5% |
| Lagoa Vermelha | 171.409 | 9,4% |
| Bom Jesus | 149.275 | 8,1% |
| | | <u>27,0%</u> |

9) Mobiliário:

| | | |
|---------------------|---------|--------------|
| Pôrto Alegre | 328.243 | 56,1% |
| Caxias do Sul | 26.556 | 4,5% |
| Canoas | 20.272 | 3,5% |
| | | <u>64,1%</u> |

10) Papel e papelão:

| | | |
|--------------------|--------|--------------|
| Pôrto Alegre | 93.410 | 26,3% |
| Pelotas | 82.453 | 19,6% |
| Guafba | 65.255 | 15,5% |
| | | <u>61,4%</u> |

11) Borracha:

| | | |
|-------------------------|---------|--------------|
| São Leopoldo | 115.325 | 54,2% |
| Pôrto Alegre | 36.034 | 16,9% |
| Santa Cruz do Sul | 29.308 | 13,8% |
| | | <u>84,9%</u> |

12) Couros e peles:

| | | |
|---------------------|---------|--------------|
| São Leopoldo | 335.757 | 21,6% |
| Novo Hamburgo | 216.996 | 14,0% |
| Guaporé | 113.934 | 7,3% |
| | | <u>42,9%</u> |

13) Químicos e farmacêuticos:

| | | |
|--------------------|---------|--------------|
| Rio Grande | 636.143 | 28,9% |
| Pôrto Alegre | 558.558 | 25,3% |
| Pelotas | 234.298 | 10,6% |
| | | <u>64,8%</u> |

14) Têxteis:

| | | |
|--------------------|---------|--------------|
| Pôrto Alegre | 591.592 | 36,2% |
| Rio Grande | 414.438 | 25,4% |
| São Leopoldo | 243.298 | 14,9% |
| | | <u>75,5%</u> |

| | | |
|------------------------------------|-----------|--------------|
| 15) Vestuário e calçados: | | |
| Pôrto Alegre | 895.577 | 33,5% |
| Novo Hamburgo | 817.899 | 30,6% |
| São Leopoldo | 358.775 | 13,4% |
| | | <u>77,5%</u> |
| 16) Produtos alimentares: | | |
| Pôrto Alegre | 1.783.427 | 12,6% |
| Pelotas | 1.334.846 | 9,4% |
| Rio Grande | 1.108.958 | 7,8% |
| | | <u>29,8%</u> |
| 17) Bebidas: | | |
| Caxias do Sul | 408.306 | 26,4% |
| Pôrto Alegre | 370.664 | 24,0% |
| Bento Gonçalves | 197.050 | 12,8% |
| | | <u>63,2%</u> |
| 18) Fumo: | | |
| Santa Cruz do Sul | 537.806 | 39,5% |
| Pôrto Alegre | 351.754 | 25,8% |
| Venâncio Aires | 203.937 | 15,0% |
| | | <u>80,3%</u> |
| 19) Editoriais e gráficos: | | |
| Pôrto Alegre | 237.761 | 59,9% |
| Santa Cruz do Sul | 21.459 | 5,4% |
| Pelotas | 19.639 | 4,9% |
| | | <u>70,2%</u> |
| 20) Diversos: | | |
| Pôrto Alegre | 142.279 | 32,5% |
| Caxias do Sul | 111.181 | 25,4% |
| Bento Gonçalves | 49.547 | 11,3% |
| | | <u>69,2%</u> |
| 21) Serviços Industriais Públicos: | | |
| São Jerônimo | 53.595 | 15,6% |
| Rio Grande | 38.242 | 11,1% |
| Pôrto Alegre | 36.543 | 10,6% |
| | | <u>37,3%</u> |

2.3.4 — Recursos Minerais:

O Estado do Rio Grande do Sul apresenta a ocorrência de grande número de minérios metálicos e não-metálicos, porém, na sua quase totalidade, sem valor econômico apreciável devido à pequena quantidade com que os mesmos se apresentam. Os principais minérios são os não-metálicos, carvão, calcário, cabendo aos minérios de cobre o principal papel entre os metálicos.

Carvão: A bacia carbonífera do Estado, continuação da bacia carbonífera do Estado de Santa Catarina, estende-se segundo uma linha que, passando por Gravataí, segue por Encruzilhada, São Jerônimo, Caçapava, Bagé e após penetra na R. Oriental do Uruguai.

Os carvões destas jazidas são de qualidade inferior e, apesar de ser o minério mais conhecido e explorado, sua prospecção não é completa. De acordo com o Instituto de Tecnologia (1935) a composição média dos carvões sul-rio-grandenses é:

| | São Jerônimo | Cia. Carbonífera | Rio Negro |
|---------------------------|--------------|------------------|-------------|
| Unidade % | ± 10 | 10 — 12 | 12 — 15 |
| Mat. volátil % | 25 — 30 | 25 — 30 | 20 — 25 |
| C. fixo | 35 — 40 | 35 — 40 | 30 — 35 |
| Cinza | 30 | 30 — 35 | 30 — 35 |
| Calorias médias | 4800 — 5000 | 4000 — 5000 | 4000 — 4500 |

Estes elementos são referentes a carvões já beneficiados, sendo que sem beneficiamento o teor de cinzas atinge 42% para os de São Jerônimo e 40-43% para os de Hulha Negra (Rio Negro).

Quanto à classificação dos carvões para fins de exploração é a seguinte:

(Bol. Soc. Engenharia, dezembro 1951)

| Jazidas | Espessura Minerada | Classificação | Usos |
|-----------------------------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| S. Jerônimo | 1,50 — 1,80 | Subbetumoso | Transporte, energia e subprodutos |
| Hulha Negra | 0,70 — 0,90 | Subbetumoso carvão com 45-50% de cinzas | |
| Minas de Bagé | 0,80 | — | Energia no local das jazidas |
| D. Lassame e Candiota (3 camadas) | 4,30 | | |

Os carvões de alto teor de cinza possuem um poder calorífico de 3.000 a 3.500 cal.

As reservas de carvão no Estado atingem a (1951):

Reserva provável, baseada em reconhecimentos e sondagens: 456.000.000 t.

Reserva provada: 137.000.000 t.

Nos últimos anos a produção de carvão foi a seguinte:

| | R. G. do Sul | Brasil |
|------|--------------|-----------|
| | t | t |
| 1923 | 270.480 | 329.122 |
| 1946 | 897.445 | 1.896.883 |
| 1954 | 999.145 | 2.055.467 |
| 1955 | 931.614 | 2.268.305 |
| 1956 | 630.000 | — |
| 1957 | 450.000 | — |

Xisto betuminoso: Em Mariana Pimentel, município de Guaíba, foi assinalado a existência de jazidas deste material, cuja análise e reservas ainda não são conhecidas.

Calcários: Segundo mineral em importância no Estado, as jazidas estendem-se através os municípios de Encruzilhada, Rio Pardo, Cachoeira, Caçapava, São Sepé, Bagé, Lavras, São Gabriel, Dom Pedrito, Piratini, Pinheiro Machado e Arroio Grande.

As reservas dessas jazidas alcançam a vários milhões de toneladas, sendo que anualmente foram descobertas novas jazidas em Pinheiro Machado, ainda não completamente prospectadas.

A importância dos calcários é dupla: como matéria-prima para a produção de aglomerantes (cal, cimento) e como corretivo das acidez das terras e matéria-prima para certos tipos de adubos.

Os calcários existentes no Estado, pelo seu teor em carbonato de magnésio dividem-se em duas classes, uma (jazidas de Rio Pardo, Encruzilhada, Cachoeira e adjacências) destinam-se à fabricação de cal e adubos e são as de maior reserva e a outra (jazidas de Arroio Grande, Pinheiro Machado e São Gabriel), com menor reserva, é própria para o fabrico de cimento. As reservas limitadas dessa segunda classe, fazem com que sejam importados calcários e *clinker* de outros Estados para as Indústrias de cimento do Rio Grande do Sul.

A produção de cal e cimento, no Estado, nos últimos anos, foi de:

| | | t |
|----------|------|---------|
| Cal: | 1954 | 52.571 |
| | 1955 | 47.034 |
| | 1956 | 49.688 |
| Cimento: | 1954 | 143.039 |
| | 1955 | 108.814 |
| | 1956 | 150.366 |

Argilas: Seguindo-se em importância estão as argilas, abundantes no Estado, principalmente ao longo da faixa carbonífera.

As reservas de argilas não são conhecidas exatamente.

São exploradas no Estado ainda, os feldspatos e caulim que, como as diferentes espécies de argilas, são empregadas na indústria cerâmica.

A extração estadual, nos últimos anos foi de (1955):

| | |
|----------------------|---------|
| argilas refratárias: | 1.000 t |
| caulim. | 3.167 t |

Pedras para construção — Areias: Há abundância de areias no território do Estado, ao longo dos cursos d'água.

As reservas são praticamente inesgotáveis e utilizadas para a construção e fabrico de vidro.

Em 1955 a extração de areia alcançou a 218.189 m³.

A pedra de construção é abundante pela existência das rochas basálticas e graní-

ticas em cerca de 4/5 da superfície do Estado. Nas zonas desprovidas de tais rochas são empregadas rochas sedimentares (grês-laje).

Entre os materiais de construção de origem mineral, ainda encontramos os mármore (São Gabriel) e o seixo rolado (cursos d'água provindos do derrame basáltico). O primeiro tem uma produção reduzida e o segundo, em 1955, apresentou um volume de extração de 29.480 m³.

Cobre: Dos minerais metálicos o mais importante na economia do Rio Grande do Sul é o cobre. Sua ocorrência se verifica nos municípios de Caçapava, Encruzilhada, Lavras e Bagé (zona abrangida pela bacia do Camaquã) onde estão localizadas as únicas jazidas em exploração no Estado.

O minério (calcasita e malaquita) tem uma percentagem de 0,5 a 4% de cobre. As reservas não são completamente conhecidas mas atingem a: 1.000.000 t de minério com concentração de 4% (Caçapava — Mina Camaquã); 200.000 t de minério com concentração de 2,5% (Caçapava — Mina Seival); existindo ainda jazidas com teores menores de cobre e não exploradas:

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| 440.000 t de 0,5 — 1% | (Caçapava — Cêrro Martins) |
| 460.000 t de 0,8% | (Caçapava — Andradas) |
| 90.000 t de 1% | (Caçapava — Primavera) |

além de outras, no município de Lavras, sem reservas conhecidas.

O minério de cobre tem ainda ouro e prata como subprodutos e na proporção de 0,3 g de ouro e 60 - 70 g de prata por tonelada de minério.

Dada a pequena reserva e produção das minas (Seival 50 t/d minério, Camaquã 250 t/d), o minério é concentrado até 40% de cobre e após enviado a São Paulo para refinagem.

A produção de concentrado, em 1956, atingiu a 2.467 t.

Estanho: Como os demais minérios, a ocorrência de estanho é verificada na zona do Rio Camaquã, municípios de Encruzilhada, Caçapava e Piratini.

São desconhecidas jazidas a não ser a ocorrência de minério aluvionar.

A extração é por garimpagem e atinge a ca. de 3 t por mês de concentrado partindo do aluvião com teor de 1%.

Quanto a outros depósitos minerais, conhecem-se ocorrências, de chumbo, molibdeno, volfrâmio (associado ao estanho, com 1-2%), porém em quantidades pequenas, com reservas desconhecidas.

Ferro: A ocorrência de minério de ferro no Estado é de três categorias: cinzas de pirita, minério de alto teor e minério de baixo teor.

Das três ocorrências acima, as duas últimas são as mais praticáveis, economicamente, ambas permitem a instalação de altos fornos.

A ocorrência de minério de alto teor em Fe (maior que 50%), se verifica em Rio Pardo, Santa Cruz, São Gabriel, São Jerônimo, Palmeira, e outros locais. São desconhecidas as reservas dessas jazidas, ainda que sejam incipientemente exploradas. As análises desses minérios dão a seguinte composição:

| | São Gabriel | Palmeira |
|--------------------------------|-------------|----------|
| p. p. c | 4,3% | 2,6% |
| SiO ₂ | 7,6% | 23,5% |
| Fe | 65,1% | 50,6% |
| Mn | traços | traços |
| Al ₂ O ₃ | 0,75% | 0,4% |
| S | 0,155% | — |
| P | 0,090% | — |
| TiO ₂ | — | 0,6% |

A ocorrência de minério de baixo teor de Fe (menor que 15%), se verifica em grande área do Estado e conhecida por zona da "terra vermelha", abrangendo as zonas das Missões, Planalto médio e pequena parte oeste da zona do Planalto do Nordeste. Apesar do baixo teor desse minério, a simples peneiragem aumenta-lhe o teor de até 55%. Uma amostra colhida em Santo Ângelo, com teor inicial de 13,6% deu a seguinte composição após o peneiramento:

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| p. p. c. | 13,8% |
| insolúvel | 4,7% |
| SiO ₂ sol. | 32,0% |
| TiO ₂ | 9,6% |
| Al ₂ O ₃ | 10,5% |
| Fe ₂ O ₃ | 28,8% (Fe = 20,16%) |
| Mn | 0,07% |

Este minério necessitará tratamento prévio antes de usado no alto forno.

A aplicação desses minérios em Siderurgia será possível com o emprego de carvão vegetal (de acácia ou eucalipto) como combustível.

As jazidas de minério de baixo teor são calculadas em cerca de 17 milhões de toneladas.

(Trabalho apresentado pelo Quim. Milo Raffin no 2.º Congresso Estadual de Química Tecnológica — Pelotas — 1955).

Sal: Entre os recursos minerais do Estado ainda há a considerar as possibilidades da extração do sal na extensa planície costeira.

A importância de um tal aproveitamento decorre da utilização intensiva que o sal tem, seja na criação de gado, seja na industrialização da carne, duas atividades econômicas desenvolvidas no Estado.

Apesar disso, até o presente não foram realizadas tentativas em escala industrial para a extração de sal das águas do mar, única fonte em perspectiva uma vez que se desconhece a existência de sal-gema no Estado.

As maiores possibilidades de extração concentram-se no aproveitamento da Lagoa do Peixe, próxima a Mostardas, Município de São José do Norte. Essas possibilidades são reduzidas pelo fato de que as salinas só podem funcionar cinco meses ao ano, de novembro a abril.

Petróleo: Não existem no Estado trabalhos organizados de pesquisas de existência de petróleo, apesar de terem sido executadas algumas sondagens por particulares mas que, por falta de método e pouca extensão apresentam pouco significado.

Assim, nada pode ser afirmado sobre os recursos petrolíferos do Estado.

(Ver Prancha n.º 12)

2.3.5 — Fertilizantes:

Intimamente ligadas às atividades econômicas, daí a razão de sua posição neste item, é a calagem e adubação das lavouras, complemento indispensável da Agricultura Racional e Moderna.

Para o pleno desenvolvimento das colheitas, é necessário que as plantas encontrem o solo adequado e que este contenha os elementos indispensáveis a seu pleno e máximo desenvolvimento. Estes dois característicos é que determinam a fertilidade maior ou menor de um solo para determinada cultura.

A operação da calagem consiste em fornecer a primeira condição favorável para uma planta: que o meio lhe seja propício, compreende a correção da acidez maior ou menor do solo para que o índice do pH seja o mais favorável. De acordo com o Relatório da Comissão de Desenvolvimento Econômico da Assembléia Legislativa, pg. 80 — 1957, o solo rio-grandense é classificado, segundo a acidez, da seguinte maneira:

| | Trapp | Escudo | Litoral | Sul-Bagé |
|------------------|--------|--------|---------|----------|
| pH 5,5 | 77,8% | 69,3% | 84,1% | 66,1% |
| pH 5,5-6,0 | 8,7% | 25,0% | 12,2% | 23,7% |
| pH 6,0-6,9 | 13,5% | 5,7% | 3,7% | 10,2% |
| | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Cada cultura tem um pH econômico limite para sua colheita:

| | | | |
|----------|-------------|------------|------------|
| milho | 5,5 — 6,0 | fumo | 5,5 — 6,5 |
| arroz | 4,75 — 5,25 | amendoim | 5,75 — 6,5 |
| mandioca | 5 — 6 | oliveira | 6,5 — 7 |
| centeio | 6 — 7 | cebola | 5,5 — 6,5 |
| tomate | 5,50 — 6,35 | uva | 6 — 7,5 |
| legumes | 5,5 — 6 | linho | 6 — 6,75 |
| alfafa | 6,25 — 7,0 | laranjeira | 6 — 6,5 |
| maiz | 5,25 — 6 | soja | 5,75 — 6,5 |
| girassol | 5,75 — 6,75 | | |

A correção da acidez do solo é feita pela aplicação de cal, sob a forma de calcário, na proporção média de 1.500 kg por ha, o valor exato dependendo da acidez do solo.

Atualmente o consumo de calcário para fim de calagem, atinge de 25 a 30.000 t anuais, sendo que 90% é usada na lavoura tritícola. Em condições ideais de aplicação da correção da acidez seriam necessárias 500.000 t por ano para as lavouras do Estado, durante um período de 10 anos.

Em complementação à calagem, segue-se a adubação, que consiste em, tendo um solo de acidez adequada aumentar-lhe a fertilidade através o fornecimento de elementos químicos próprios ao melhor desenvolvimento da planta.

Os elementos necessários para uma melhor produção são potássio, nitrogênio e fósforo, o que se consegue, fertilizando-se os compostos destes mesmos elementos.

Em 1953 foram utilizados no Estado 120.000 t de adubos discriminados da seguinte forma:

| | |
|--|----------|
| Cloreto e Sulfato de Potássio | 8.000 t |
| Salitre | 6.000 t |
| Sulfato de amônio | 5.000 t |
| Fosfato natural | 60.000 t |
| Superfosfato 20% | 8.000 t |
| Superfosfato triplo | 7.500 t |
| Fosfato bicálcico | 2.000 t |
| Farinha de ossos e produtos orgânicos de origem animal | 20.000 t |

A quantidade unitária de adubos por tipo de cultura é:

| | |
|-----------|-----------|
| trigo | 300 kg/ha |
| arroz | 300 kg/ha |
| fumo | 600 kg/ha |
| batatinha | 600 kg/ha |

Considerando apenas as culturas acima e supondo o uso ideal da adubação, para 1956, teríamos o seguinte volume de adubo a empregar:

| | |
|-----------|-----------|
| trigo | 333.000 t |
| arroz | 60.000 t |
| fumo | 35.000 t |
| batatinha | 35.000 t |

Na cultura do arroz, cerca de um terço da área cultivada não necessita adubação e no fumo já foi atingida 50% da adubação ideal.

2.3.6 — Pesca:

Entre as riquezas do Estado do Rio Grande do Sul é digna de destaque a pesca.

Possuidor de condições excepcionais, entre as quais devem ser destacadas a existência de larga plataforma continental, de lagoas litorâneas que servem seja para a desova seja para o desenvolvimento dos peixes de mar, a riqueza em plâncton das águas costeiras beneficiadas pelas águas do sistema hidrográfico e a influência das correntes frias do hemisfério sul, está o Estado fadado a ocupar lugar privilegiado na produção da pesca no Brasil.

Atualmente nota-se grande desenvolvimento deste setor de produção, na sua maioria localizada nas cercanias de Rio Grande, onde existem 16 fábricas das 22 que funcionam no Estado (1953).

A produção total em toneladas nos últimos anos foi de:

| | |
|------|------------|
| 1950 | 21.770 t |
| 1951 | 21.950 t |
| 1952 | 31.569 t |
| 1953 | 29.879 t |
| 1954 | 24.116 t * |
| 1955 | 21.602 t * |
| 1956 | 22.100 t * |
| 1957 | 21.069 t * |

* só a produção comerciada em Rio Grande.

A essa produção deve ser incluída a realizada em Tramandai (peixe de água salgada) e fluvial — arredores de Pôrto Alegre e Lagoa dos Patos — (peixe de água doce) e que alcançou os seguintes valores:

| | Fluvial | Tramandaí |
|------|---------|-----------|
| 1951 | 481 t | 339 t |
| 1952 | 111 t | 207 t |
| 1953 | 470 t | 144 t |
| 1954 | 250 t | 53 t |

produção esta, comercializada em Pôrto Alegre.

O valor da exportação de produtos da pesca por Rio Grande, abrangendo pescado enlatado, pescado seco e congelado, pescado congelado, adubo e óleo, alcançou:

| | |
|------|---------------------|
| 1955 | Cr\$ 220.391.579,00 |
| 1956 | Cr\$ 243.670.902,00 |
| 1957 | Cr\$ 282.592.206,00 |

A produção da pesca é exportada para Pôrto Alegre, Santos, Rio de Janeiro e Norte, sendo êstes dois últimos centros os principais consumidores.

A indústria da pesca ainda encontra-se, no Rio Grande do Sul, em seu estado inicial, notando-se grandes deficiências seja no próprio processo da pesca; seja na indústria, que não está aparelhada para receber, industrializar e guardar convenientemente o produto; seja no transporte, que é escasso e falho; seja nos próprios recursos que são pouco conhecidos e dos quais apenas agora estão desvendadas suas potencialidade e localização.

A industrialização atual compreende o congelamento, a salga, a fabricação de conservas, o aproveitamento dos resíduos e glândulas.

(Elementos extraídos dos Anais do 2.º Congresso Estadual de Química
E. C. Rios — Pelotas — 1955 e do Serviço de Caça e Pesca SAIC.)

3 — ECONOMIA DOS TRANSPORTES

3.1 — *Generalidades:*

Um dos fatores determinantes dos fatos sócio-econômicos de qualquer comunidade politicamente organizada e desenvolvida, imprescindível ao bem-estar social e desenvolvimento econômico é o Transporte. Ele é a causa de verdadeiras revoluções sociais, só possíveis por seu intermédio. Nêle é que repousa tôda a dinâmica, do progresso e da civilização, sua influência é tamanha que basta uma interrupção ou alteração de condições do transporte em alguma região para que outras, as mais diversas e distantes sintam o reflexo dessa perturbação.

Se formos verificar mais detidamente as atividades diretamente interessadas no transporte, ficaremos surpresos com sua influência. É enorme o campo da engenharia ligada aos transportes seja às construções rodo, ferro, hidro ou aeroviários, seja a parte de equipamentos, facilidades ou pesquisas. Mas não são menores as atividades administrativas, econômicas e de utilidade pública a êle ligado.

Pode-se afirmar que a vida moderna não seria possível sem o desenvolvimento havido no fator transporte.

Sente-se, daí, a importância que têm os sistemas de transportes na economia de uma nação e é fácil verificar que as nações de maior desenvolvimento econômico e de padrão de vida mais alto são as que possuem os sistemas de transporte mais adiantados.

O melhoramento dos transportes não é mais apenas uma conveniência; é uma necessidade.

Dentro do panorama econômico mundial o transporte é o fator que permite o deslocamento de grandes massas de produção atingir os centros de industrialização e consumo e ao alcance do poder aquisitivo da população; é o fator que permite centros de produção geograficamente distantes competirem em um mesmo mercado; é o fator que permite os centros industriais se abastecerem de matérias-primas produzidas em outros centros distantes, aproveitando as melhores condições locais de trabalhos e capital; é o fator que permite a especialização das regiões geográficas na produção daquilo que melhor se adapta às suas condições e, por último, é o fator que faz desaparecer o isolacionismo das regiões e as transforma de regiões auto-suficientes dos tempos medievais em regiões especializadas dos tempos modernos.

Assim, o transporte não tem sua importância apenas pelo seu aspecto físico de fazer chegar os produtos aos mercados; sua importância maior está em seu aspecto econômico de fazê-los chegar mais barata a um determinado mercado, que o produto concorrente.

Este aspecto não é válido apenas no âmbito do comércio mundial, ainda o é no do comércio nacional e regional. O produto que puder contar com o transporte mais barato poderá sempre dominar o mercado, considerando métodos e quantidade de produção equivalentes.

O Estado do Rio Grande do Sul, localizado na Zona Temperada, com reservas minerais de pouca expressão e energia elétrica escassa, apesar de procurar cada vez mais industrializar-se apóia sua economia principalmente nos produtos agropecuários. Apesar de bem-aquinhado quanto às condições climatéricas e de solo, não possui o Estado exclusividade de cultivo de nenhum produto e sofre, com isto, concorrência de outras regiões, vizinhas ou não, mais próprias para cultivo de um dos produtos cultivados no Estado. Dentro do Brasil, apenas as melhores condições climatéricas permitem com que sua produção de uma maneira geral, tenha mercado. A distância

dos outros centros consumidores faz com que toda vez que uma das regiões mais próximas aos centros de consumo é contemplada com uma boa colheita, o produto do Rio Grande sofre uma crise. Apenas boas condições de transporte poderão, cada vez mais, permitir ao Estado manter seus mercados. Daí o transporte ser para o Rio Grande do Sul questão vital de sobrevivência.

A importância do Transporte na economia e bem-estar de uma nação, como acima foi descrito, explica o "porquê" da preocupação em conservar e melhorar os diversos sistemas de transporte que possui o país.

Compreende-se que existe um desperdício econômico no transporte de mercadorias se o custo em movimentá-las é maior do que a economia resultante em sua produção sob as mais favoráveis condições.

A simples disponibilidade de uma ou mais formas de transportes, não é uma garantia do adequado serviço a todas as necessidades da coletividade. Cada utilidade requer uma apropriada forma de transporte, e os mercados, para cada utilidade, são circunscritos mais pelo custo dos transportes do que pelas distâncias que os separam.

Muitos observadores, apreciando os grandes capitais aplicados nos negócios dos transportes, chegam à conclusão de que há um grande desperdício econômico pelo fato de haver muitos transportes desnecessários, tais como os que se verificam no transporte de produtos agrícolas ou industriais produzidos em locais impróprios. Tais transportes determinam a elevação dos preços das utilidades não só pela parcela acrescida ao custo da produção após o produto manufaturado, como também a sobrecarga que mais transportes impõem à produção quando do deslocamento das matérias-primas usadas pelas indústrias. Os observadores mais sagazes chegam à conclusão de que a forma mais inconveniente do ponto de vista do desperdício econômico, é aquela determinada pelos transportes quando não favorecem largamente o desenvolvimento industrial em bases de máxima economia. Isto porque um produto bem industrializado pode muitas vezes suportar o ônus de um mau transporte.

Um exemplo de abastecimento de um certo mercado M por dois centros produtores P_1 e P_2 , elucida bem a questão:



O mercado produtor P_1 pode suprir o mercado consumidor M pelo preço de $800 + 240 = 1.040$; sendo C_1 o custo e T_1 o custo do transporte. O mercado produtor P_2 pode suprir o mercado consumidor M pelo preço de $600 + 500 = 1.100$; sendo C_2 o custo e T_2 o custo do transporte. Nas condições anteriores o mercado M será suprido pelo centro produtor P_1 , que apresenta o preço de custo mais alto. Admitindo, porém, uma redução de 50% no custo do frete, as condições anteriores passam a ser:

$$\begin{array}{l}
 P_1 \dots\dots\dots 800 + 120 = 920 \\
 P_2 \dots\dots\dots 600 + 250 = 850
 \end{array}$$

Nestas novas condições o mercado consumidor M passa a ser abastecido por P_2 , com o preço de 850. Note-se, entretanto, que houve uma redução de custo igual a $800 - 600 = 200$, enquanto o frete tornou-se mais alto, isto é, de 240 para 250.

A economia na porção resultante ao ser deslocado o mercado P_1 para P_2 foi de 200. Esta parcela, entretanto, é inferior ao próprio frete novo de P_2 para M (250). Caímos pois, no princípio firmado de que há desperdício econômico no transporte, quando a economia resultante em se produzir a utilidade (em boas condições) é inferior ao custo do próprio transporte; de fato, a economia ao se produzir melhor foi de 200, ao passo que o custo do transporte é de 250.

As observações feitas acima e que são conhecidas dos economistas em transportes, foram estudadas por M. Dupuit que concluiu com grande propriedade: "O objeto último dos meios de transporte não deveria se reduzir às despesas de transporte, porém reduzir as despesas de produção."

O simples raciocínio acima desenvolvido revela-nos quão são as influências dos transportes no custo de produção e de circulação das utilidades. Esperar que tais complexos se resolvam por si mesmos é levar a nossa produção ao lugar de inferioridade em que se encontra, com completa ausência de planejamento, principalmente no que se refere às complexas influências dos transportes na vida das nações modernas.

As grandes massas de produção e de deslocamento no Estado, tais como trigo, arroz, soja, adubos, fumos, milhos, carnes, etc., precisam ser estudadas, do ponto de vista do transporte, para que o Rio Grande do Sul possa produzir em bases de máxima economia, visando com isso, vencer no mercado nacional e internacional, a condição de inferioridade que decorre de sua posição de extremo sul do País. (Eng. J. L. Souza — 1.º Plano Hidroviário do R. G. Sul).

3.2. — Os Transportes no Estado.

Os transportes no Estado são constituídos pelos sistemas hidro-rod-ferro-aero-viários, cujas rédes e demais características são expostas a seguir:

3.2.1 — Transporte Hidroviário.

3.2.1.1 — Descrição:

A rede hidroviária do Rio Grande do Sul onde se efetua o transporte hidroviário interior está agrupada em duas bacias: a Bacia do Prata e a Bacia Oriental. Os cursos d'água de um terceiro grupo, os que desaguam diretamente no Oceano, são pouco e atualmente sem significação econômica. (Ver Prancha n.º 28)

A Bacia do Prata é formada pelo Rio Uruguai (1650 km) e seus afluentes da ME. Formado pela confluência dos Rios Pelotas e Canoas, que nascem na Serra do Mar, nas proximidades do Oceano Atlântico, segue o Uruguai uma trajetória curvilínea semelhante a um arco de círculo cujo centro seria um ponto ao sul da cidade de Rio Grande. Sua direção passa de NW, para W, SW e finalmente S até encontrar-se com o Paraná para formar o estuário do Rio da Prata.

De maneira geral pode ser dito que a extensão dos afluentes da ME do Uruguai aumenta à medida que nos aproximamos de sua foz. Isto é motivado pelas condições fisiográficas que ele atravessa. O grande derrame de rochas efusivas que cobre dois terços do Estado apresenta suas maiores alturas ao N e NE do Estado correspondentemente ao sul do Estado de Santa Catarina, sendo que essas altitudes decrescem gradualmente na direção aproximada SW. Nascedo o Uruguai entre os dois Estados e seguindo, após leve inflexão para o Norte, a direção SW, compreende-se que seus primeiros afluentes são menos extensos que os das semiplanícies do Sul.

Dentre todos os afluentes do Uruguai da ME, o único que possui importância maior sob o ponto de vista do transporte hidroviário é o Rio Ibicuí. Esse rio nasce quase no centro geográfico do Estado e corre em direção geral E-W. Esta disposição em continuação à do Rio Jacuí que corre de W-E, o número e importância de seus afluentes a extensão relativamente grande de sua bacia hidrográfica, fazem-no um dos cursos d'água importantes do Estado.

Pelas características da zona que atravessam, os afluentes da ME, situados ao N, apresentam características de cursos d'água de montanhas e são de interesse para a produção de energia hidrelétrica, sendo que atualmente quase todos são aproveitados para tal fim.

A bacia Oriental é formada pelos rios que alimentam as Lagoas dos Patos e Mirim. Podemos dividi-los em dois grupos: os formadores do Rio Guaíba e os que afluem diretamente às lagoas.

O primeiro grupo é formado pelos rios que nascendo no Planalto do Norte e Nordeste do Estado chegam, após cursos mais ou menos longos a um ponto quase comum de confluência, fronteiro à cidade de Pôrto Alegre, formando após um estuário que é conhecido como Rio Guaíba. Os rios deste grupo são o Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí.

O Rio Jacuí, nasce no Planalto e depois de ter um curso na direção geral N-S ao receber pela MD o Rio Vacacaí inflete para E, seguindo então até sua foz a direção geral WE. Seu trecho superior está na zona do Planalto e seus trechos médio e inferior na Depressão Central.

Os afluentes do Rio Jacuí situados no Planalto e que afluem no seu trecho superior não têm importância sob o ponto de vista hidroviário.

Os afluentes mais importantes do Rio Jacuí situam-se nos trechos médio e inferior de seu curso e são eles os Rios Vacacaí e Taquari.

O Rio Vacacaí tem todo o seu curso na Depressão Central. Poucos quilômetros separam sua bacia do Rio Ibicuí. Este fato aliado à altitude relativamente baixa do divisor de água (140 m) e a direção de seu curso, fizeram-no escolhido nos estudos de ligação das bacias dos Rios Uruguai e Jacuí.

O Rio Taquari está situado à margem esquerda do Rio Jacuí sendo afluente em seu trecho inferior. Nasce no Planalto, no Nordeste do Estado, e tem seu curso paralelo ao do Jacuí ainda que bem menos extenso. Tendo suas nascentes e afluentes na zona de maior precipitação pluviométrica do Estado e também por estarem as mesmas situadas em maior altitude e seu percurso ser bastante menor, é enorme a importância que representa este curso de água no potencial hidráulico do Estado.

Como características das zonas que atravessam, o Rio Jacuí, em seu trecho a montante da foz do Vacacaí, e o Taquari, têm seu leito de seixo rolado e o Vacacaí e o Jacuí e jusante da foz do mesmo rio têm leito de areia.

O Rio Caí tem as mesmas características do Rio Taquari. Nasce no Planalto e segue, por sua vez, um curso mais ou menos paralelo ao Taquari.

Os Rios dos Sinos e Gravataí pertencem à Depressão Central e têm cursos bastante sinuosos, principalmente o primeiro, margens baixas. Relativamente profundos, atravessam zonas alagadas. São os mais próximos da Capital do Estado.

O Rio Gravataí por ter curso E-W, sobre o paralelo 30° e ter suas nascentes em banhados próximos ao Oceano, já foi estudado para ser o canal de ligação entre Pôrto Alegre e o mar.

Do segundo grupo tem maior importância os Rios Camaquã e Jaguarão.

O Rio Camaquã divide praticamente a zona do escudo Rio-Grandense (rochas cristalinas) em duas partes. Tem seu curso direção geral W-E e após descer da Serra do Sueste e entrar na planície baixa que margeia a Lagoa dos Patos, apresenta nítidas formações de meandros e sua foz abre-se em delta. Com as nascentes em zona de pluviosidade média (1500 mm/ano), com declividade acentuada no seu curso superior onde apresenta curso encaixado entre os morros é outro potencial hidráulico ainda inaproveitado.

O Rio Jaguarão é afluente da margem esquerda da Lagoa Mirim, servindo de fronteira entre Brasil e o Uruguai. Não apresenta características especiais.

Por último devem ser citadas as Lagoas dos Patos e Mirim que servem de ligação entre os cursos de água do interior e o Oceano.

De formação geológica recente, estendem-se ao longo da costa do Estado separadas do Oceano por uma faixa de terra baixa arenosa, alagada na maioria dos pontos.

A Lagoa dos Patos é ligada ao mar pelo Canal Norte que representa a única saída para toda a água escoada pela Bacia Oriental. A Lagoa Mirim é ligada à dos Patos por um sangradouro imprópriamente chamado rio.

O cordão de lagoa do Nordeste, de formação semelhante, forma um sistema de várias lagoas ligadas por sangradouros e que desaguam no mar, sobre o paralelo 30°, por intermédio de um sangradouro comum chamado Rio Tramandaí.

3.2.1.2 — *Extensão:*

A extensão dos cursos de água que compõe a rede hidroviária e a de seus afluentes importantes sob o ponto de vista hidroviário é:

Bacia do Prata: Rio Uruguai com 1.650 km, dos quais cerca de 500 km totalmente no estrangeiro.

Rio Ibicuí com 360 km, e seus afluentes da margem esquerda, Ibirapuitã com 180 km e Sta. Maria com 190 km.

Em um total de 1.880 km.

Bacia Oriental: Rio Jacuí com 750 km e seus afluentes, Rio Vacacaí com 220 km e Taquari com 320 km.

Rio Caí com 195 km.

Rio dos Sinos com 120 km.

Rio Gravataí com 75 km.

Estes cursos de água têm conjunto 1.680 km de extensão.

Rio Camaquã, 300 km.

Rio Jaguarão, 170 km.

A Lagoa dos Patos mede em seu maior comprimento 220 km sendo que tem largura máxima de 56 km e a média de 33 km.

A Lagoa Mirim tem uma extensão de 180 km, largura máxima de 37 km e média de 22 km.

O Rio Guaíba, que é um penilago, tem extensão máxima de 41 km, largura máxima de 18 km e média de 8 km.

O sangradouro que liga as Lagoas dos Patos e Mirim, São Gonçalo, tem uma extensão de 56 km.

O sistema de lagoas do Nordeste do Estado, que forma um sistema isolado, tem a extensão máxima de 76 km entre os pontos extremos de navegação.

A extensão total dos cursos de água acima indicados atinge a 4.596 km, não sendo indicadas as extensões de afluentes possivelmente aproveitáveis em pequenos trechos.

3.2.1.3 — *Extensão Navegável:*

Os números no parágrafo anterior referem-se à extensão total dos cursos de água, nada indicando quanto à extensão verdadeiramente navegável.

Sendo os rios do Estado usados em seu estado natural, a extensão navegável varia de acôrdo com os períodos de águas altas ou baixas, que dependem das precipitações por serem todos rios de regime pluvial. Não havendo uma estação seca ou chuvosa, visto estas se distribuírem irregularmente por todos os meses do ano, a possibilidade de navegação em águas altas é bastante precária porque depende da duração da onda de cheia que diferente para os diversos rios, em geral tem uma duração de 4 — 7 dias.

A extensão navegável durante todo o ano é de:

Rio Uruguai: 600 km, que fica diminuída em épocas de estiagens mais fortes.

Rio Jacuí: 145 km, seu afluente Taquari: 71 km
 Rio Caí: 81 km
 Rio dos Sinos: 47 km
 Rio Gravataí: 12 km
 Lagoa dos Patos: 230 km, contados ao longo da linha de navegação
 Lagoa Mirim: 200 km
 Rio Guaíba: 60 km, ao longo da linha de navegação
 Rio Jaguarão: 32 km
 Rio São Gonçalo: 46 km
 Lagoas do Nordeste: 76 km
 Nordeste da Lagoa dos Patos: 76 km

A extensão total da rede hidroviária francamente navegável é de 1.736 km, ou seja 37,6% da extensão da rede considerada.

Com águas acima de 75% a navegação no Rio Jacuí pode, ser estendida mais 80 km.

Com alturas de água compreendidas entre 50% e 25% a extensão navegável é acrescida de:

| | |
|--------------|--------|
| Rio Jacuí: | 153 km |
| Rio Taquari: | 20 km |
| Rio Vacacaí: | 65 km |
| Rio Ibicuí: | 200 km |
| Rio Camaquã: | 40 km |

perfazendo um total de 478 km ou, incluindo a rede francamente navegável: 2.193 ou seja 43,9% da extensão total da rede.

3.2.1.4 — *Condições Técnicas:*

Os cursos de água da rede hidroviária do Rio Grande do Sul sendo utilizados em estado natural é compreensível que o calado não seja igual para todos e que em um mesmo curso de água decresça para montante.

Em toda a extensão do Rio Uruguai considerada navegável (Barra do Quaraí — Alto Uruguai) o calado é de 1,50 m.

No Rio Jacuí há calado de 3,20 m numa extensão de 46 km (Pôrto Alegre a Charqueadas); de 2,50 m numa extensão de 22 km (Charqueadas — Pto. do Conde); de 1,50 m em 77 km (Pto. do Conde — Rio Pardo).

No Rio Taquari encontram-se calados de 2,50 m em 31 km (S. Jerônimo — Taquari) e de 1,50 m em 40 km (Taquari — Bom Retiro).

No Rio Caí calado de 1,50 em toda a extensão navegável (Pôrto Alegre — Caí).

No Rio dos Sinos calado de 1,50 m em toda a extensão (Pôrto Alegre — São Leopoldo).

Rio Gravataí com calado de 4,50 m em extensão de 8 km (Pôrto Alegre — Vila Niterói).

Rio Guaíba e Lagoa dos Patos com calado de 5,50 m, fazendo parte do canal de acesso a Pôrto Alegre, numa extensão de 290 km.

Lagoa Mirim, Rio Jaguarão e São Gonçalo com calado de 2,20 metros, fazendo parte dos canais do sul do Estado, numa extensão de 328 km.

Canal de acesso do pôrto de Pelotas com calado de 5,50 m e compreendendo 10 km do Rio São Gonçalo.

A parte do Nordeste da Lagoa dos Patos (Sistema Lagoa do Casamento) com extensão de 76 km, tem calado de 1,00 m.

O sistema lacustre do Nordeste tem calado de 1,00 m.

De acôrdo com os calados a rêde hidroviária distribui-se:

| | |
|--------------------------------|--------------|
| 76 km com calado de 1,00 m ou | 4,4% |
| 874 km com calado de 1,50 m ou | 50,2% |
| 375 km com calado de 2,20 m ou | 21,6% |
| 53 km com calado de 2,50 m ou | 3,1% |
| 46 km com calado de 3,20 m ou | 2,7% |
| 12 km com calado de 4,50 m ou | 0,7% |
| 300 km com calado de 5,50 m ou | 17,3% |
| <hr/> 1.736 km | <hr/> 100,0% |

Sendo a bacia central mais bem situada, geograficamente, e influenciando mais diretamente na economia do Estado, houve, desde o início do século passado, preocupação em melhorar suas condições de navegabilidade. Essa preocupação traduziu-se inicialmente em simples Comissões de Estudos, mais tarde a partir de 1890, foram efetuados levantamentos, dragagens e estudos de canalização, mas sempre esporádicos e sem caráter de continuidade. Apenas a partir de 1939 é que foram realizados trabalhos de levantamento topohidrográficos, estudos de regime e melhoramentos fluviais com caráter de regularidade e continuidade.

Compreensivelmente os primeiros trabalhos foram realizados nos trechos inferiores dos Rios Jacuí, Caí e Sinos.

No Rio Caí foi executada a primeira barragem de canalização do Estado e atualmente a única em funcionamento, a barragem de navegação Rio Branco. Realizada por empresa particular do Eng.º Costa Gama, vence um desnível de 1,50 m e tem uma eclusa de 30,30 × 9,40 × 150. Os trabalhos sistemáticos iniciados em 1939 e ainda em andamento permitiram restabelecer a navegação permanente no Rio Taquari até Bom Retiro do Sul (km 121) com trabalhos de regularização. A partir de 1948 êstes trabalhos foram iniciados no Rio Jacuí, sendo que atualmente é possível atingir com navegação franca a todo ano o pôrto de Rio Pardo (km 145) com pequenas interrupções em épocas de estiagens rigorosas.

3.2.2 — Transportes Ferroviários:

O Estado do Rio Grande do Sul possui 3.701 km (1955) de vias férreas de bitola de 1 m, correspondendo a 10,13% da rêde ferroviária do país e ocupando o 3.º lugar, após Minas Gerais — 23,8% e São Paulo — 20,38% (IBGE — Ferrovias do Brasil — 1956).

A rêde ferroviária rio-grandense, quando de sua construção, não seguiu planos preestabelecidos e como se apresenta atualmente, apesar de seguir certas diretrizes gerais de ligação aos portos de Pôrto Alegre e Rio Grande, é formada de trechos construídos em épocas diferentes.

Três são os troncos principais da atual rêde:

| | | |
|----------------|-----------------|----------|
| Pôrto Alegre — | Uruguaiana | (763 km) |
| Cacequi — | Rio Grande | (500 km) |
| Santa Maria — | Marcelino Ramos | (521 km) |

(Ver Prancha n.º 13)

O primeiro, ao longo do paralelo 30°, divide o Estado em duas partes e, atravessando toda Depressão Central, margeia o Rio Jacuí em toda a sua extensão navegável, fazendo quase o mesmo com o Rio Ibicuí.

O segundo representa a única ligação do pôrto de Rio Grande com o interior e o terceiro tem a dupla finalidade de ligar o Rio Grande do Sul ao centro do país e servir a chamada zona da Serra, seguindo pelo divisor de águas da Bacia Oriental até atingir o Rio Uruguai.

A precariedade das condições técnicas do traçado e também das diretrizes dos traçados dos troncos principais levaram à necessidade da reificação de trechos (variantes) desses troncos assim como a construção de novas linhas.

As principais variantes são as de Barreto (concluída em 1937) e João Rodrigues — Ramiz Galvão (em construção 1959) no tronco Pôrto Alegre — Uruguaiana; Pedras Altas — Cêrro Chato (em construção) no trecho Cacequi — Rio Grande (1960).

Em construção existem a ligação Cai (Gal. Luz) a Passo Fundo, procurando ligar Pôrto Alegre à zona Norte do Estado, com grande economia de tempo e a ligação Barra do Jacaré — Rio Negro, fazendo ligação com a Cai — Passo Fundo

As variantes introduzirão as seguintes alterações nas características da via férrea:

| | João Rodrigues | — | Ramiz Galvão |
|---------------------------|----------------|---|--------------|
| | Atual | | Variante |
| Comprimento real | 80 | | 73 km |
| Comprimento virtual médio | 204,7 | | 126,5 km |
| Coef. virtual médio | 2,55 | | 1,73 |
| Raio mínimo | 100 | | 600 m |
| Tangente mínima | 0 | | 234,6 m |
| Rampa máxima | 1,8 | | 0,7 % |
| Relação lotação | 1 | | 2,58 |
| Lotação | 490 t | | 1055 t |
| | Pedras Altas | — | Cêrro Chato |
| Comp. real | 112,6 | | 103,8 km |
| Comp. virtual médio | 350,4 | | 199,8 km |
| Coef. virtual médio | 3,11 | | 1,92 |
| Raio mínimo | 120 | | 300 m |
| Tangente mínima | 29,3 | | 94,5 m |
| Rampa máxima | 3,4 | | 1,0 % |
| Relação lotação | 1 | | 2,9 |
| Lotação | 490 t | | 1300 t |

O traçado da ligação Cai (Gal. Luz) — Passo Fundo, que visa substituir a atual ligação Passo Fundo — Santa Maria — Pôrto Alegre, terá:

| | |
|--------------|----------|
| comp. real | 265,2 km |
| raio mínimo | 500 m |
| rampa máxima | 1 % |

enquanto a ligação atual, por Santa Maria, tem:

| | |
|--------------|--------|
| comp. real | 680 km |
| raio mínimo | 90 m |
| rampa máxima | 3 % |

Além destes trabalhos em andamento estão sendo estudadas as variantes da serra, ligação Santa Maria — Passo Fundo, em grande parte já concluída, e a ligação São Gabriel — Santa Maria, que teria a finalidade de permitir a solução econômica e rápida do problema de ligação do porto de Rio Grande à zona norte do Estado, sem a construção de uma linha totalmente nova entre Pelotas — Santa Maria.

Atualmente, nos trechos de construção antiga ou ainda não atingidos pelas reformas, são encontradas rampas de 1,8% a 3% e raios mínimos de 100 — 120 m, que deverão ser substituídos por rampas de 0,5 a 1% e raios mínimos de 500 a 1000 m, o que permitirá aumentar de 2,5 vezes a lotação dos trens que atualmente são, em média de 400 t nas linhas-troncos.

Os trilhos atualmente empregados na via permanente são pesos variáveis, indo de 20 — 45 kg/m cabendo a maior percentagem ao tipo 32 kg/m que compreende 30,6% da extensão da linha. O uso de trilhos mais pesados, tipo 37,1 kg/m, permitirá aumentar a velocidade dos trens que têm atualmente (1956) uma velocidade comercial de 5 km/h e velocidade média de 30 — 35 km/h para uma velocidade comercial de 15 km/h e média de 60 km/h, multiplicando novamente a lotação dos trens por 3, tornando-a 7,5 vezes maior que a atual. Os trilhos da ligação Barra do Jacaré — Rio Negro (PR) serão de 52 kg/m.

Movimento da VFRGS nos últimos anos, foi de:

| | mercadorias | t/km |
|------|-----------------|-------------|
| 1945 | 1.789.842 t | 659.870.869 |
| 1950 | 1.539.650 t | 693.209.530 |
| 1955 | 1.540.379 t | 723.879.605 |
| 1956 | 1.440.000 t | 710.714.672 |
| 1957 | ca. 1.500.000 t | 681.461.634 |

Sendo que o parque de equipamento constou de:

| | Locomotivas | Esfôrço tração | Vagões | Lotação disponível |
|------|-------------|----------------|--------|--------------------|
| 1945 | 304 | 2.541.743 kg | 3454 | 76.869 t |
| 1950 | 312 | 2.856.591 " | 4031 | 93.740 " |
| 1955 | 346 | 3.441.929 " | 4596 | 113.786 " |
| 1957 | 365 | — | 4897 | — |

Nas locomotivas estão incluídas:

| | |
|-----------------|---------------------|
| 10 locomotivas | Diesel hidráulicas |
| 20 locomotivas | Diesel elétricas GM |
| 335 locomotivas | a vapor |

Para comparação é conveniente saber que se a capacidade de tração das Diesel elétricas é praticamente a mesma das locomotivas a vapor tipo Mallet, o tempo de disponibilidade diária é porém:

| | | |
|--------|---|----------|
| Diesel | — | 22 horas |
| Vapor | — | 12 horas |

As capacidades de transporte nos principais troncos da via férrea são (condições atuais):

| | | |
|-----------|--------------------------|-----------------|
| Fronteira | (Rio Grande — Cacequi) | 1.200.000 t/ano |
| Centro | (Porto Alegre — Cacequi) | 1.600.000 t/ano |
| Serra | (Sta. Maria — P. Fundo) | 1.400.000 t/ano |
| | (Cruz Alta — Sta. Rosa) | 700.000 t/ano |

3.2.3 — Transporte Rodoviário:

O transporte rodoviário no Estado do Rio Grande do Sul até a criação do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem, em agosto de 1937, não representava grande influência nos transportes pela baixa qualidade das vias existentes.

Em 1938 foi aprovado o primeiro Plano Rodoviário do Estado, mantido com pequenas alterações até o presente (mapa, boletim 66). Juntamente com o Plano Estadual estão sendo construídas rodovias pertencentes ao Plano Nacional de Viação, aprovado em 1934.

A extensão de rodovias, estaduais ou federais (1956), era de:

| | | |
|-----------|---|----------|
| Estaduais | — | 8.634 km |
| Federais | — | 808 km |
| | | 9.442 km |

sendo que a rede Estadual era assim formada:

| | |
|----------------------|---------|
| Concreto cimento: | 42,8 km |
| Asfalto: | 180,9 |
| Pedra irregular: | 15,0 |
| Macadame hidráulico: | 185,1 |
| Encascalhamento: | 2.859,8 |
| Ensaibramento: | 680,0 |
| Terreno natural: | 4.561,3 |
| Div. a cargo DAER | 109,1 |

(Boletim 72/73 DAER).

8.634,0 km

não estando computadas neste total as redes municipais. Incluindo estas o total de estradas, atinge a 68.328 km (Boletim Estatístico IBGE-58/57).

As condições técnicas das rodovias são muito variáveis, mas devem atender o que estabelece a Portaria 19 de 10.1.49, da qual reproduzimos as especificações para região ondulada das diferentes classes.

| Especificação | Classe Especial | 1.ª Classe | 2.ª Classe | 3.ª Classe |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Frequência: | Muito intenso em futuros próximos | 1.000 veic. por dia | 500 a 1.000 veic. p/dia | Até 500 veic. p/dia |
| Larg. pista m | 7,50 | 7,0 | 6,0 a 7,0 | 6,0 — 7,0 |
| Pista O. arte m | 7,20 | 7,20 | 6,70 | 6,70 |
| Topografia | ondulada | — | — | — |
| Veloc. Diretriz | 80 km/h | 80 | 60 | 40 |
| Acost. Lateral | 2,5 m | 2,0 | 1,5 | 1,0 |
| Rampas | 4% | 4 | 4 | 5 |
| Raios horiz. | 380 m | 200 | 110 | 50 |
| Visibilidade | 300 m | 200 | 130 | 70 |
| Faixas domínio | — m | 70 | 40 | 40 |

O serviço de Estatística Rodoviária é incompleto e fornece apenas o número de veículos em determinados pontos de certas estradas sem considerar a carga transportada e o destino.

Na BR-2 foram anotadas as seguintes intensidades de tráfego:

| Pôsto | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 |
|---------------------|------|------|------|-------|-------|
| Vacaria | 79 | — | 255 | — | — |
| Caxias do Sul | 221 | 248 | 285 | 400 | 415 |
| São Leopoldo | 355 | 490 | 830 | 1.594 | 1.595 |

(Boletim 66 — DAFR).

Nas travessias de barca em Guaíba — Assunção e Pelotas — Rio Grande, a estatística foi (1954) de:

| | |
|----------------------|---------|
| Pelotas — Rio Grande | |
| — Veículos | 129.775 |
| — Passageiros | 119.733 |
| Guaíba — Assunção | |
| — Veículos | 246.011 |
| — Passageiros | 827.334 |

O número de veículos automotores no Estado (1953) era o seguinte:

| | | |
|--------------------|---------------|----------------|
| Automóveis | 35.373 | 51,96% |
| Caminhões | 26.122 | 38,36% |
| Ônibus | 2.614 | 3,84% |
| Motocicletas | 3.973 | 5,84% |
| | <u>68.082</u> | <u>100,00%</u> |

3.2.4 — Transporte Aeroviário:

Como os demais Estados do Brasil, o Rio Grande do Sul tem uma rede aeroviária bastante desenvolvida ligada às redes nacional e internacional através o aeroporto de Pôrto Alegre.

O transporte aeroviário no Estado nasceu em 1927, com linhas para Rio Grande e Pelotas.

A extensão das linhas aéreas estaduais é de 7.400 km, sendo o número de aeroportos em operação de 30. O número total de aeroportos é de 38, havendo 21 campos de pouso e 46 aeroclubes registrados.

As Cias. de aviação que operam no Estado são em número de 3: Varig — Savag — Real.

O movimento do transporte aeroviário nos últimos anos foi de:

| | 1951 | 1956 |
|-------------------|-----------|-----------|
| Carga | 2.818 t | 5.480 t |
| Passageiros | 141.654 t | 265.310 t |

Os aeroportos são assim classificados de acôrdo com o tipo do maior avião que nêles pode operar:

| | | | | | |
|----|---|---------------|---|-------|---------|
| 1 | — | internacional | — | avião | L. 1049 |
| 2 | — | militar | — | " | DC- 6 |
| 18 | — | | — | " | C-46 |
| 17 | — | | — | " | C-47 |

3.2.5 -- Silos e Armazéns:

Intimamente ligado à Economia dos Transportes está o problema da armazenagem, seja para produtos da agricultura seja para os produtos da pecuária ou de outras atividades.

Nos pontos de ligação do produtor e do intermediário e no ponto de ligação entre o intermediário e o distribuidor, torna-se necessária a existência de armazenagem para, agindo como um volante, regular a movimentação dos bens produzidos, sem que êstes sejam avariados nem prejudicados os produtores ou consumidores.

Nasce daí a construção de instalações nas zonas produtoras, nos pontos de embarque e exportação (portos) e nos pontos de recebimento e distribuição.

No Rio Grande do Sul dois são os setores econômicos que exigem a presença de armazenagem especial: o setor de produção agrícola e o de industrialização dos produtos pastoris.

3.2.5.1 — Réde de Silos e Armazéns.

Os produtos da agricultura são caracterizados por sua exigência de manipulação e transporte baratos, uma vulnerabilidade bastante grande aos insetos e a deterioração além de, por razões econômicas, exigir sua comercialização em pequeno espaço de tempo.

Tais exigências são satisfeitas com o emprêgo de silos (produtos a granel) e armazéns (produtos acondicionados).

Notável por suas atividades agrícolas o Estado do Rio Grande do Sul ressentia-se, até pouco tempo, da inexistência dessas facilidades, fazendo com que tôda a sua produção ficasse sujeita à deterioração nas zonas de produção ou de embarque e a uma comercialização nem sempre conveniente ao produtor pelas precárias condições de armazenamento do produto e incapacidade de aguardar melhores condições dos mercados.

Atualmente encontra-se em fase de realização um programa de construção de silos e armazéns por parte de uma autarquia estadual (Comissão Estadual de Silos e Armazéns), encarregada de dotar o Estado das Instalações necessárias.

Tais instalações, indicadas em mapa anexo, estarão localizadas nos pontos de embarque das zonas de produção e nos portos.

Em 1957 a situação, no Estado quanto às realizações da CESA eram as seguintes:

SILOS ELEVADORES NO ESTADO, SEGUNDO AS LOCALIDADES E A
TONELAGEM — 1957

| LOCALIDADES | Em construção | Em concorrência | Previstos |
|----------------------------|------------------|--------------------|---------------|
| Santa Maria | — | 5.000 | — |
| Lagoa Vermelha | — | 5.000 | — |
| Soledade | — | 5.000 | — |
| Belizário | — | 5.000 | — |
| São Borja | — | 5.000 | — |
| Santiago | — | 5.000 | — |
| Marcelino Ramos | — | — | — |
| São Luís Gonzaga | — | 5.000 | — |
| Uruguaiana | — | 5.000 | — |
| Alegrete | — | 5.000 | — |
| Encruzilhada do Sul | — | 5.000 | — |
| Pelotas | — | 10.000 | — |
| Pôrto Mariante | — | 10.000 | — |
| Muçum | — | — | 5.000 |
| Dona Francisca | — | — | 5.000 |
| Vacaria | — | — | 5.000 |
| Giruá | — | — | — |
| Três Passos | — | — | — |
| Sobradinho | — | — | — |
| São Sepé | — | — | — |
| Horizontina | — | — | — |
| Arroio do Meio | — | — | — |
| Sananduva | — | — | — |
| Erechim | 10.000 | — | — |
| Gerúlio Vargas | — | 5.000 | — |
| Passo Fundo | 10.000 | — | — |
| Carazinho | 5.000 | — | 5.000 |
| Santa Bárbara do Sul | 5.000 | — | — |
| Cruz Alta | 5.000 | — | — |
| Santa Rosa | — | — | — |
| Júlio de Castilhos | 5.000 | — | — |
| Cachoeira do Sul | 5.000 | — | — |
| Bento Gonçalves | — | — | — |
| Dom Pedrito | — | — | — |
| Canguçu | — | — | — |
| Caçapava do Sul | — | — | — |
| Ibaré | — | — | — |
| Hulha Negra | — | — | — |
| Rio Grande | 20.000 | — | — |
| Pôrto Alegre | 10.000 | — | 10.000 |
| São Gabriel | 5.000 | — | — |
| Bagé | 5.000 | — | — |
| Santo Ângelo | — | 5.000 | — |
| Ijuí | — | 5.000 | — |
| Palmeira das Missões | — | 10.000 | — |
| Sarandi | — | 5.000 | — |
| Total | 85.000 | 100.000 | 30.000 |

Fonte CESA

OBS.: a) No município de Erechim já existe construído um silo hermético com a capacidade de 5 mil toneladas.

b) Os dados constantes deste quadro são exclusivos da Comissão de Silos e Armazéns e fazem parte de seu plano de execuções no Estado.

ARMAZÉNS

| LOCALIDADES | Em funcionamento | Em construção | Previstos |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|
| Erechim | 4.800 | — | — |
| Getúlio Vargas | 4.800 | — | — |
| Passo Fundo | 4.800 | — | — |
| Carazinho | 4.800 | — | — |
| Santa Bárbara do Sul | 4.800 | — | — |
| Cruz Alta | 6.000 | — | — |
| Santa Rosa | 6.000 | — | 1.800 |
| Júlio de Castilhos | 4.800 | — | — |
| Cachoeira do Sul | 4.800 | — | — |
| Bento Gonçalves | 6.000 | — | — |
| Dom Pedrito | 3.600 | — | — |
| Caçapava do Sul | — | 3.600 | — |
| Canguçu | — | 3.600 | — |
| Ibaré | — | 3.060 | — |
| Hulha Negra | — | 3.060 | — |
| Giruá | — | — | 3.600 |
| Três Passos | — | — | 3.600 |
| Sobradinho | — | — | 3.600 |
| São Sepé | — | — | 3.600 |
| Horizontina | — | — | 3.600 |
| Arroio do Meio | — | — | 3.600 |
| Sananduva | — | — | 3.600 |
| Frederico Westphalen | — | — | 3.000 |
| Rosário Sul ou Livramento | — | — | 3.600 |
| Marau | — | — | 3.600 |
| Guaporé | — | — | 3.600 |
| Itaqui | — | — | 3.600 |
| Total | 55.200 | 13.320 | 43.200 |

Fonte CESA

OBS.: Os dados constantes deste quadro são exclusivos da Comissão Estadual de Silos e Armazéns e fazem parte de seu plano de execuções no Estado.

(Dados copiados do folheto TRIGO do DEE)

Não só a CESA mas também outras organizações, privadas e estatais estão empenhadas em construir silos no Estado. Entre essas cabe assinalar o Ministério da Agricultura através o Serviço de Expansão do Trigo, os moinhos e outros.

O Ministério da Agricultura já construiu dois silos de pequena capacidade — 2400 t cada um — em Pôrto Alegre e Pelotas, estando interessado em construir outros mais.

Os Moinhos Rio-Grandenses S.A possuem dois silos portuários com 6.000 t cada um nas cidades de Pôrto Alegre e Pelotas.

Para aquilatar da importância dos silos na conveniente manipulação dos produtos agrícolas, é interessante citar as diferentes perdas que podem ocorrer desde a colheita até o consumidor:

| | |
|--|-----|
| perdas devidas à falta de facilidades de controle de umidade do produto | 5% |
| perdas devidas às intempéries em produtos armazenados em abrigos imperfeitos ou a céu aberto | 4% |
| perdas produzidas por insetos e roedores devido à falta de método no armazenamento | 3% |
| perdas devidas à impropriedade da manipulação e transporte em sacos | 1% |
| T o t a l : | 11% |

Os silos da CISA são projetados para movimentar um volume 10 vezes maior que sua capacidade. Nos Estados Unidos, Canadá e Argentina os silos movimentam um volume que varia de 5 a 10 vezes sua capacidade. (Ver Prancha n.º 14)

3.2.5.2 — *Armazenagem Frigorífica:*

No setor das atividades pastoris a exigência de armazenagem para os produtos industrializados em pontos de concentração dêsses é idêntica à dos produtos agrícolas.

A necessidade da própria indústria de aproveitamento dos rebanhos faz com que a armazenagem frigorífica nos pontos produtores seja atendida, de modo geral, satisfatoriamente.

O mesmo não acontece nos pontos de concentração para exportação.

No Estado existem apenas duas instalações de armazenagem pública para produtos frigorificados da carne. Um dêles está localizado no pôrto de Rio Grande e consiste em seis câmaras com capacidade de 3.707 m³; estão previstas duas novas construções para armazenagem frigorífica neste pôrto: ampliação das instalações existentes com a construção de três câmaras com capacidade de 1.440 m³ e construção de um completo Entrepôsto Frigorífico para 6.000 t. A segunda instalação frigorífica para uso público está localizada em Pôrto Alegre, sua finalidade principal é atender a importação de frutas e produtos de laticínios, tendo uma capacidade de 1.300 t.

3.3 — *Importância dos Transportes Hidroviários:*

Exposta a importância dos transportes na Economia, é interessante verificar a posição particular do transporte hidroviário para ajuizar melhor do desenvolvimento dêsse sistema no Estado.

3.3.1 — *No Exterior.*

3.3.1.1 — *Europa:*

De acôrdo com o "Bulletin Annuel de Statistiques de Transports Européens" — 1955 — publicado pela Divisão de Transportes da Comissão Econômica para a Europa, da ONU, a extensão das hidrovias e a tonelagem transportada, em comparação com os demais sistemas de transporte, são:

1 — EXTENSÃO DAS VIAS

| País | Ano | Superfície km ² | Hidrovia km | Ferrovia km | Rodovia km |
|--------------|------|-------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Bélgica | 1949 | 52.200 | 1.773 | 5.035 | — |
| | 1955 | — | 1.581 | 4.918 | 22.164 |
| Holanda | 1949 | 40.000 | 2.735 | 3.206 | — |
| | 1955 | — | 6.770 | 3.178 | 13.665 |
| França | 1949 | 551.000 | 13.229 | 41.300 | — |
| | 1955 | — | 12.887 | 39.810 | — |
| Alemanha Oc. | 1949 | 280.000 | 3.560 | 30.112 | — |
| | 1955 | — | 4.259 | 30.499 | 120.778 |
| Inglaterra | 1949 | 209.000 | 3.874 | 31.605 | — |
| | 1955 | — | 2.301 | 30.675 | 138.537 |
| Iugoslávia | 1949 | 248.000 | — | — | — |
| | 1955 | — | 1.771 | 11.652 | 81.681 |
| URSS | 1949 | 22.100.000 | — | — | — |
| | 1955 | — | 132.000 | 120.700 | 206.900 |

2 — TONELAGEM TRANSPORTADA

| País | Ano | Hidrovia | Ferrovia | Rodovia |
|------------|------|-------------|---------------|---------|
| Bélgica | 1949 | 30.931.000 | 60.916.000 | — |
| | 1955 | 56.840.000 | 70.100.000 | — |
| Holanda | 1949 | 63.900.000 | 19.840.000 | — |
| | 1955 | 111.818.000 | 25.600.000 | — |
| França | 1949 | 39.382.000 | 160.639.000 | — |
| | 1955 | 58.254.300 | 191.000.000 | — |
| Alemanha | 1949 | 56.889.000 | 226.429.000 | — |
| | 1955 | 124.585.400 | 255.900.000 | — |
| Inglaterra | 1949 | 11.451.000 | 284.095.000 | — |
| | 1955 | 10.645.000 | 278.500.000 | — |
| Iugoslávia | 1949 | — | — | — |
| | 1955 | 6.160.000 | 50.200.000 | — |
| Rússia | 1949 | — | — | — |
| | 1955 | 139.100.000 | 1.267.000.000 | — |

3 — TONELAGEM — QUILOMETRO

| País | Ano | Hidrovia | Ferrovia | Rodovia |
|------------|------|----------------|-----------------|---------|
| Bélgica | 1949 | 2.629.125.000 | 5.741.324.000 | — |
| | 1955 | 4.617.400.000 | 6.678.000.000 | — |
| Holanda | 1949 | 8.022.000.000 | 2.785.269.000 | — |
| | 1955 | 15.322.000.000 | 3.432.200.000 | — |
| França | 1949 | 6.115.433.000 | 41.041.000.000 | — |
| | 1955 | 8.916.800.000 | 46.800.000.000 | — |
| Alemanha | 1949 | — | 47.855.220.000 | — |
| | 1955 | 28.521.700.000 | 57.477.500.000 | — |
| Inglaterra | 1949 | 311.201.000 | 35.639.263.000 | — |
| | 1955 | 300.400.000 | 34.916.100.000 | — |
| Iugoslávia | 1949 | — | — | — |
| | 1955 | 2.106.000.000 | 11.576.000.000 | — |
| Rússia | 1949 | — | — | — |
| | 1955 | 67.400.000.000 | 970.900.000.000 | — |

A dificuldade em obter elementos completos sobre o transporte rodoviário fazem com que não se publiquem estatísticas comparáveis com os demais sistemas de transportes. Inquéritos realizados especialmente para este fim, foram realizados em diversas épocas pela O. N. U. - C. E. E. e constam abaixo.

1 — TONELADAS TRANSPORTADAS (10⁶)

| País | Ano | Hidrovia | Ferrovia | Rodovia |
|------------------|------|----------|----------|---------|
| Alemanha | 1952 | 95 | 281 | 559 |
| França | 1954 | 53 | 188 | 735 |
| Inglaterra | 1952 | 13 | 310 | 920 |

2 — TONELAGEM — QUILÔMETROS (10⁶)

| País | Ano | Hidrovia | Ferrovia | Rodovia |
|------------------|------|----------|----------|---------|
| Alemanha | 1952 | 22.000 | 55.000 | 21.000 |
| França | 1954 | 8.000 | 50.000 | 18.000 |
| Inglaterra | 1952 | 300 | 37.000 | 31.000 |

O quadro abaixo dá a tendência na evolução da frota usada no transporte hidroviário interior europeu.

| | Bélgica | | Holanda | | França | | Alemanha | |
|---------------------------|---------|------|---------|------|--------|------|----------|------|
| | 1949 | 1955 | 1949 | 1955 | 1949 | 1955 | 1949 | 1955 |
| Automotores | | | | | | | | |
| 400 t | 2870 | 3549 | 5989 | 6617 | | | 1536 | 1549 |
| 400 — 1500 t | 262 | 449 | 305 | 515 | | | | 1264 |
| 1500 t | — | 1 | — | 1 | | | | — |
| Tanq. automotores | | | | | | | | |
| 400 t | 59 | 179 | 255 | 328 | | | 101 | 102 |
| 400 — 1500 t | 15 | 27 | 55 | 101 | | | | 179 |
| 1500 t | — | — | — | — | | | | — |
| Barcaças (chatas) | | | | | | | | |
| 400 t | 1750 | 1078 | 7378 | 5327 | | | 3141 | 889 |
| 400 — 1500 t | 1265 | 822 | 2901 | 2138 | | | | 2469 |
| 1500 t | — | 32 | — | 233 | | | | 92 |
| Barcaças Cisternas | | | | | | | | |
| 400 t | 12 | 15 | 75 | 68 | | | 122 | 67 |
| 400 — 1500 t | 13 | 6 | 101 | 75 | | | | 94 |
| 1500 t | — | — | — | 25 | | | | 3 |

3.3.1.2 — América do Norte:

Na América do Norte as hidrovias interiores existem, verdadeiramente, nos Estados Unidos, uma vez que no Canadá estão circunscritas aos grandes Lagos e Rio São Lourenço.

O transporte nos cursos d'água americanos são notáveis pelo tipo de navegação, volume de tráfego e grande aproveitamento do potencial hidráulico (aproveitamento múltiplo).

— EXTENSÃO DAS VIAS — km

| Ano | Hidrovia | Ferrovia | Rodovia | Oleoduto |
|------------|----------|----------|---------|----------|
| 1920 | 41.550 | 406.000 | 326.000 | 85.000 |
| 1930 | 42.550 | 400.000 | 521.000 | 177.500 |
| 1940 | 44.300 | 376.000 | 530.000 | 202.000 |
| 1950 | 45.500 | 358.000 | 584.500 | 206.000 |
| 1954 | 45.600 | 356.000 | 610.000 | 223.000 |

— TONELAGEM — QUILOMETRO — (10⁶ t-km)

| | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 |
|---------------------|------|-------|-------|-------|
| Ferrovia | 546 | 1.000 | 862 | 917 |
| Rodovia | 74,5 | 81,6 | 183,5 | 330 |
| Grandes Lagos | 140 | 165 | 163 | 173,5 |
| Rios e Canais | 32 | 43,8 | 76 | 143 |
| Oleodutos | 93,5 | 179 | 188 | 296 |

O equipamento utilizado nas hidrovias fluviais (1954) foi:

4.299 empurradores
 11.713 barcaças com 8.311.215 t net. e
 2.175 barcas tanques com 3.072.920 t net.

O movimento nas atuais eclusas do Canal Welland e nos Canais do São Lourenço é, (10⁸ Short t):

| | Welland | São Lourenço |
|------|---------|--------------|
| 1951 | 16.198 | 9.917 |
| 1956 | 23.066 | 13.500 |

(XIX Congresso A. I. P. C. N. — 1957 — Sec. I; Questão 1)

3.3.1.3 — *Índia*:

Na Índia existem 55.000 km de estradas de ferro e 8.900 km de hidrovias, a maioria destas últimas compreendida no Sistema Ganges Brahma Putra. Não existem estatísticas completas, mas em 1954 foram movimentados através dos portos fluviais mais importantes, 1.300.000 t que usaram as hidrovias interiores.

Em 1955 apenas um transportador, usando o pôrto de Calcutá como terminal, transportou:

| | | |
|-----------------------|--------|---------------------|
| Exportação Geral | | 461.200 t (short t) |
| Importação: | Chá | 175.600 |
| | Frutas | 84.100 |
| | Geral | 90.500 |
| | | <hr/> |
| T o t a l : | | 811.400 t |

3.3.1.4 — *África*:

O Rio Congo, com 4.700 km de comprimento, dos quais 1.750 km utilizados para navegação com barcas entre 1,30 — 2,00 de calado, representa um dos sistemas hidroviários mais importantes da África e, com seu afluente Kasai, compreende uma rede de 6.700 km de vias navegáveis. A rede hidroviária utilizada atinge a 12.720 km dos quais 665 km no Lago Tanganyika.

O Congo é uma das hidrovias na qual é usado intensivamente o sistema americano de empurro. Os rebocadores têm de 850 — 1.000 Hp e 65 × 10,50 × 1,30 m, sendo as barcaças de 800 t de capacidade.

O transporte no Rio Congo foi de (OTRACO):

| | |
|------|----------------------|
| 1931 | 1.113.000 t |
| 1950 | 1.773.000 t |
| 1951 | 2.099.000 t (Coréia) |

3.3.1.5 — *América do Sul*:

Na América do Sul, excluindo o Brasil, três são os sistemas de hidrovias importantes: Rio Madalena (Colômbia) Rio Orinoco (Venezuela) e Rio do Prata (Argentina — Paraguai — Brasil), sendo este o principal dos três.

A rede hidroviária do Prata, formado pelo Paraná, Paraguai e Uruguai, compreende cerca de 8.200 km descontínuos de rios navegáveis.

O aproveitamento desse sistema é, na maioria, realizado pela República Argentina que utiliza 3.215 km da rede dos quais 2.000 km admitem calados superiores a 6,00 m. O trecho do Rio Paraná dentro do território argentino tem calado de 6,40 m até Rosário (PK 420) 5,80 m até Santa Fé (PK 580) e 3,0 m até Corrientes, (PK 1208) próximo à confluência com o Paraguai.

A importância do transporte hidroviário interior fez com que a República Argentina considerasse vários planos de melhoramentos para este tipo de transporte e que são, entre outros:

- Ligação do Paraná ao Uruguai através o Yapeí;
- Barragem do Paraná em 3 Bôcas;
- Barragem com aproveitamento hidrelétrico da queda de Salto, no Rio Uruguai;
- Canalização do Rio Bermejo (730 km);
- Construção de outro canal através a planície dos Rios Bermejo e Salado até o pórtio de Santa Fé (1.000 km).

Tôdas as obras prevêem a utilização de barcaças de 1.000 t.

3.3.2 — No Brasil:

Apresenta-se o Brasil como um dos países de maior rêde hidrográfica do mundo com uma extensão de 34.000 km de rios navegáveis.

Há grande dificuldade em apresentar elementos estatísticos sôbre o transporte hidroviário interior podendo-se, porém, estimar os seguintes valores:

| | | |
|--------------------------|-----|-----------|
| Amazonas (1955) | ca. | 50.000 t |
| Paraná — Paraguai (1954) | ca. | 20.000 t |
| Alto Paraná (1953) | ca. | 15.000 t |
| São Francisco (1945) | | 54.420 t |
| | | 139.420 t |

O transporte hidroviário no Brasil, excetuando a rêde do Rio Grande do Sul, estima-se em um valor total de 200.000 t.

As embarcações utilizadas são, em sua maioria, de pequena capacidade e adaptadas às condições dos cursos d'água, que são as naturais. Predominam as embarcações de fundo chato. Há movimento de renovação das frotas, o que está sendo feito lentamente.

Linha Corumbá — Montevideú (Paraguai — Paraná)

- Passageiros/carga: 75,5 × 11,5 × 1,20/2,73 m; 2 × 500 HP; 1.200 t; 28 passageiros (1927).
- Rebocador : 45,96 × 12,19 × 1,20/2,73 m (1953) 2 × 550 HP.
- Barcaça (tênder): 67,40 × 12,20 × 0,90/2,44 m; 1.000 t (1951).

Linha Corumbá — Cuiabá (Paraguai)

- Rebocador : 25,00 × 5,50 × 0,60 m; 2 × 140 HP; (1950).
- Barcaça : 20,00 × 5,30 × 0,30/1,35 m; 90 t (1951).

Rio São Francisco

43,80 × 8,00 × 1,00 m; 60 HP; 78 t; 230 passageiros.
 47,40 × 10,00 × 1,15 m; 2 × 180 HP; 150 t; 62 passageiros.

Rio Tocantins

| | | | | | |
|-------------------|---|-------|---|-------|----|
| Comprimento total | : | 18,00 | — | 17,00 | m |
| Bôca | : | 4,00 | — | 3,75 | m |
| Pontal | : | 1,25 | — | 1,00 | m |
| Calado máximo | : | 1,15 | — | 0,90 | m |
| Potência | : | 120 | — | 60 | HP |
| Tonelagem | : | 26 | — | 21 | t |

Apesar da extensão da rede hidroviária brasileira a pequena tonelagem é bem uma expressão da baixa densidade econômica que os rios em geral atravessam (Amazonas e seus afluentes), das más qualidades da via (São Francisco, Paraná, Paraguai) e das frotas.

O potencial econômico dessas vias é tão grande que foram criados órgãos autônomos para recuperação das zonas abrangidas pelos mesmos, é o caso das Comissões do Vale da Amazônia e do Vale do São Francisco com recursos previstos na Constituição Federal (1% da renda tributária da União para cada uma), da Comissão Interestadual das Bacias do Paraná — Uruguai, das Superintendências da Divisão de Águas e Energia do Estado de São Paulo. Cada um destes órgãos encara a hidrovia como veículo de aproveitamento integral de seus recursos hidráulicos e desenvolvimento econômico completo da região que atravessam.

No caso do Rio São Francisco onde a tonelagem transportada em 1945 atingiu a 5.400 t, os recursos a empregar são da ordem de:

| | | |
|------|---|---------------------------------------|
| 1952 | — | Cr\$ 314.050.000,00 |
| 1953 | — | 335.150.000,00 |
| 1954 | — | 344.625.000,00 |
| 1955 | — | 366.400.000,00 |
| 1956 | — | 382.875.000,00 — Cr\$1.743.100.000,00 |

3.3.3 — No Rio Grande do Sul:

O transporte realizado pela navegação interior no Rio Grande do Sul nos anos de 1952 — 1957, consta no quadro anexo.

Os dados anexos referem-se a intercâmbio entre os principais portos do Estado e não incluem o intercâmbio entre portos do mesmo rio. Assim, os inúmeros portos interiores são incluídos apenas quando o intercâmbio é feito com Pôrto Alegre, Rio Grande ou Pelotas, a única exceção é o pôrto de São Borja. Este intercâmbio poderá atingir até 10% do intercâmbio geral.

A importância de um sistema de transporte ainda é expresso em t-km, valor mais usado quando da comparação com os demais sistemas.

Para obter-se esse valor, é necessário um conhecimento mais completo do intercâmbio de cargas através uma hidrovia, há necessidade de estatísticas em cada pôrto para conhecimento da procedência e do destino da mercadoria. Atualmente não existe serviço tão completo no Estado, mas é possível, utilizando-se a experiência determinar um trajeto médio para cada produto e após calcular a t-km.

NAVEGAÇÃO FLUVIAL

| | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Rio Jacuí | 554.371 | 538.375 | 659.989 | 786.837 | 871.955 | 806.118 t |
| Rio Taquari | 496.820 | 515.684 | 536.161 | 375.774 | 299.574 | 316.214 t |
| Rio Cai | 174.627 | 172.962 | 159.075 | 115.441 | 98.718 | 92.802 t |
| Rio dos Sinos | 65.419 | 69.741 | 39.107 | 35.271 | 35.747 | 31.876 t |
| Rio Gravataí | 8.916 | 6.800 | 4.083 | 4.156 | 2.332 | 447 t |
| Rio Guaíba | 55.326 | 57.974 | 53.328 | 46.651 | 49.983 | 54.099 t |
| Rio Uruguai | 45.728 | 29.837 | 27.111 | 63.384 | 55.871 | 55.336 t |
| Rio Jaguarão | 3.202 | 2.653 | 5.813 | 2.660 | 1.437 | 1.606 t |
| Rio Camaquã | 2.551 | 1.496 | 1.070 | 195 | 434 | 232 t |
| Subtotal: | 1.406.960 | 1.395.522 | 1.665.737 | 1.430.367 | 1.416.051 | 1.358.730 t |

NAVEGAÇÃO LACUSTRE

| | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| C/Pôrto Alegre | 43.359 | 44.237 | 45.973 | 51.130 | 44.566 | 33.569 t |
| C/Rio Grande | 58.827 | 60.696 | 57.555 | — | 116.401 | — |
| C/Pelotas | 20.162 | 13.075 | 16.388 | 19.073 | 23.084 | 17.172 t |
| Pôrto Alegre c/Pelotas | 27.845 | 21.471 | 28.253 | 26.055 | 14.284 | 6.237 t |
| Pôrto Alegre c/Rio Grande | 346.705 | 394.974 | 468.896 | 498.143 | 647.143 | 543.198 t |
| Rio Grande c/Pelotas | 15.688 | 9.469 | 6.546 | 10.417 | 10.801 | 9.071 t |
| Subtotal: | 503.750 | 533.892 | 611.407 | 604.548 | 856.388 | 609.247 t |
| Total Geral: | 1.919.506 | 1.939.444 | 2.089.348 | 2.034.915 | 2.272.439 | 1.967.977 t |

Os valores para anos anteriores a 1952, se encontram nas estatísticas do anexo.

TRANSPORTE FLUVIAL

| | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Rio Jacuí:</i> | t-km 10 ³ | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} |
| Carvão | 11.400 | 11.710 | 12.030 | 10.970 | 10.500 | 9.350 |
| Pedra e areia | 5.410 | 6.730 | 7.140 | 19.230 | 22.600 | 22.350 |
| Cal, arroz, banha, fumo, e trigo | 14.290 | 13.620 | 28.420 | 17.550 | 22.000 | 17.850 |
| Lenha | 212 | 338 | 390 | 195 | 157 | 145 |
| Madeira | 106 | 83 | 160 | 78 | 120 | 86 |
| Exportação | 7.310 | 8.940 | 7.000 | 7.100 | 6.700 | 2.710 |
| <i>Rio Taquari:</i> | | | | | | |
| Pedra, areia e lenha | 27.800 | 30.500 | 35.800 | 18.300 | 10.880 | 12.100 |
| Madeira, banha, feijão, milho, fumo, trigo e arroz | 11.400 | 8.150 | 12.780 | 6.900 | 9.600 | 10.500 |
| Exportação | 7.130 | 6.020 | 7.660 | 7.950 | 6.800 | 4.150 |
| <i>Rio Cai:</i> | | | | | | |
| Pedra, areia, telhas, tijolos e arroz | 1.278 | 1.425 | 984 | 690 | 557 | 505 |
| Banha, conservas e mandioca | 160 | — | — | 296 | 212 | 480 |
| Lenha | 3.480 | 3.235 | 2.820 | 2.670 | 2.210 | 2.140 |
| Alfafa | 299 | 284 | 147 | — | — | — |
| Exportação | 415 | 717 | 640 | 244 | 312 | 62 |
| <i>Rio dos Sinos:</i> | | | | | | |
| Pedra e areia, telhas e tijolos, lenha | 846 | 903 | 508 | 406 | 378 | 386 |
| Exportação | 3,5 | 3,6 | 0,8 | 32 | 85 | 16 |
| <i>Rio Gravataí:</i> | | | | | | |
| Importação e exportação | 107 | 81,4 | 49 | 50 | 28 | 6 |
| <i>Rio Guasiba:</i> | | | | | | |
| Combustíveis e lubrificantes | 165 | 183 | 166 | 175 | 171 | 25 |
| Demais produtos | 600 | 606 | 590 | 320 | 395 | 356 |
| Exportação | 237 | 242 | 180 | 172 | 189 | 92 |
| <i>Rio Uruguai:</i> | | | | | | |
| | 6.645 | 4.340 | 3.930 | 11.676,8 | 11.174 | 11.067 |
| | 99.495,50 | 98.219,00 | 121.584,80 | 106.004,80 | 105.068,00 | 94.376,00 |

TRANSPORTE FLUVIAL E LACUSTRE

| | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| <i>Rio Taquari:</i> | | | | | | |
| 2 — Rio Grande — madeira | 497 | 113 | 230 | — | — | — |
| 3 — Pelotas — madeira | 69 | 43 | 184 | — | 146 | — |
| <i>Rio Jacuí:</i> | | | | | | |
| 2 — Rio Grande — carvão | 12.790 | 8.250 | 8.560 | — | — | — |
| 3 — Pelotas — carvão | 41.050 | 27.200 | 5.800 | 13.200 | 8.160 | 7.100 |
| Rio Grande/Pôrto Alegre — asfalto ... | — | 2.860 | — | — | — | — |
| <i>Rio Jaguarão:</i> | | | | | | |
| c/Pelotas | 545 | 450 | 988 | 452 | 259 | 290 |
| c/Pôrto Alegre | 16.100 | — | — | — | — | — |
| <i>Rio Camaquã:</i> | | | | | | |
| c/Pelotas | 460 | 269 | 193 | 35 | 39 | 21 |
| | 71.511,00 | 36.325,00 | 18.815,00 | 13.687,00 | 8.544,00 | 7.411,00 |

TRANSPORTE LACUSTRE

| | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Póro Alegre — Pelotas | 7.800 | 6.000 | 7.900 | 7.300 | 4.000 | 1.740 |
| Póro Alegre — Rio Grande | 104.000 | 118.500 | 140.500 | 149.500 | 194.000 | 163.000 |
| Rio Grande — Pelotas | 862 | 520 | 360 | 575 | 595 | 500 |
| | 112.662 | 125.020 | 148.760 | 157.375 | 198.595 | 165.240 |
| <i>Lagoas dos Patos e Mirim:</i> | | | | | | |
| 1) P. Alegre — arroz | 4.010 | 3.970 | 4.080 | 4.720 | 3.520 | 2.340 |
| cebola | 287 | 91 | 266 | 197 | 286 | 683 |
| demais produtos | 187 | 253 | 113 | 109 | 109 | 15 |
| exportação | 1.188 | 1.355 | 1.650 | 1.750 | 345 | 1.100 |
| 2) R. Grande — arroz | 2.310 | 2.560 | 3.870 | 6.020 | 5.550 | 3.700 |
| cebola | 1.156 | 1.312 | 872 | 373 | 532 | 935 |
| peixes | 108 | 120 | 120 | 126 | 136 | 162 |
| outros produtos | 402 | 213 | 162 | 20 | 121 | 6 |
| adubos | 595 | 819 | 242 | 1.310 | 2.660 | 3.150 |
| exportação | 190 | 214 | 65 | 30 | 39 | 12 |
| 3) Pelotas — arroz | 1.438 | 917 | 538 | 1.171 | 738 | 666 |
| outros produtos | 92 | 142 | 170 | 243 | 360 | 548 |
| exportação | 986 | 442 | 408 | 522 | 583 | 355 |
| | 13.047 | 12.460 | 12.569 | 16.591 | 14.979 | 13.672 |
| | t-km 10 ³ | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} | t-km 10^{3} |
| Transporte Fluvial | 99.495,50 | 98.210,00 | 121.584,80 | 106.004,80 | 105.068,00 | 94.376,00 |
| Transporte Fluvial Lacustre | 71.511,00 | 36.325,00 | 18.815,00 | 13.687,00 | 8.544,00 | 7.411,00 |
| Transporte Lacustre | 125.709,00 | 137.480,00 | 161.329,00 | 173.966,00 | 213.574,00 | 178.912,00 |
| Total Geral | 296.715,50 | 272.024,00 | 301.726,80 | 293.657,80 | 527.186,00 | 280.699,00 |

As Estatísticas rodo-ferro-aeroviárias estão contidas nos ítems 3.2.2, 3.2.3 e 3.2.4, respectivamente.

OBSERVAÇÃO: Este quadro foi construído multiplicando a tonelagem movimentada nos dois sentidos, em cada hidrovia, pela distância média provável, estimada, do transporte.

4 — POLÍTICA HIDROVIÁRIA

O traçado de um Plano exige a existência de uma Orientação do executor desse Plano que, de uma maneira geral, delimitada a zona de ação do órgão que irá empreendê-lo bem como as responsabilidades que lhe caberão, isto é, enunciação de pontos básicos que definam a doutrina da Administração.

Como pontos básicos da Política Hidroviária, consideramos:

- 1) Sendo o transporte hidroviário marítimo o mais barato entre os tipos de transporte, é da maior conveniência aproveitar ao máximo suas possibilidades de desenvolvimento;
- 2) Realização das obras de melhoramentos por etapas, seguindo estas de maneira geral dos portos organizados para o montante das hidrovias;
- 3) Orientação de caber ao Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais a obrigação de fornecer a hidrovia em boas condições técnicas, deixando aos usuários e interessados tôdas demais obras, não se propondo à criação de portos organizados nas hidrovias interiores pelo entrave que os mesmos representam ao transporte em geral, dentro da legislação vigente;
- 4) Todos os estudos das hidrovias serão orientados, quando fôr o caso de obras hidráulicas de canalização e regularização de descarga, para o aproveitamento integral dos recursos hidráulicos tendo em vista a navegação, geração de energia elétrica, irrigação, e abastecimento d'água;
- 5) As obras de melhoria das hidrovias serão levadas a efeito tendo em vista a coordenação dos Transportes, e os Planos de Viação do Estado e do País.
- 6) Todos os estudos necessários à realização das obras serão parte de um Plano Administrativo do Departamento e a ser realizado através as Divisões.

5 — PLANO HIDROVIÁRIO

Considerando a orientação fixada anteriormente bem como os fatores geográficos, políticos e econômicos, apresentamos o seguinte Plano para a rede de Transportes Hidroviários a ser executado pelo Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais e que nos propomos justificar nos itens subseqüentes:

5.1 — *Hidroviário Marítimo:*

- 1.ª Etapa: acesso marítimo a Pôrto Alegre e Pelotas com calado de 6,10 m (20');
- 2.ª Etapa: melhoramento das condições de acesso da Barra de Rio Grande para calados de 10 m (32,8');
- 3.ª Etapa: Estudo da ligação de Pôrto Alegre ao mar; construções de portos pesqueiros em Tôrres, Tramandaí e Chuí.

5.2 — *Hidroviário Interior Fluvial:*

5.2.1 — Rio Jacuí:

- 1.ª Etapa: regularização de Pôrto Alegre (PKO) a Charqueadas (PK 46) para calado de 3,50 m, de Charqueadas a 3 Irmãos (PK 99), para calado de 2,50 m; canalização com aproveitamento múltiplo de 3 Irmãos a D. Francisca (PK 363) para calado de 2,50;
- 2.ª Etapa: Canalização com aproveitamento múltiplo a montante de D. Francisca para calado de 2,50;
- 3.ª Etapa: Canalização com aproveitamento múltiplo do Rio Vacacaí para ligação com a Bacia do Rio Uruguai, através o Rio Ibicuí e seus afluentes; regularização de Pôrto Alegre, (PKO) a Charqueadas (PK 46) para calado de 4,50;

5.2.2 — Rio Taquari:

- 1.ª Etapa: regularização até Bom Retiro do Sul (PK 120) para calado de 2,50 m; canalização com aproveitamento múltiplo de Bom Retiro do Sul a Muçum (PK 205) para calado de 2,50 m;
- 2.ª Etapa: Canalização com aproveitamento múltiplo a montante de Muçum para calado de 2,50 m.

5.2.3. — Rio dos Sinos:

- 1.ª Etapa: Regularização e retificação do trecho inferior (Até 3 Portos — PK 22) para calado de 2,50 m;
- 2.ª Etapa: Regularização e retificação de 3 Portos a São Leopoldo (PK 44) para calado de 2,50 m;

- 3.ª Etapa: Regularização do trecho inferior (até 3 Portos — PK 22) para calado de 3,50 m e estudar a possibilidade de canalização de São Leopoldo até Pôrto da Paciência (Taquara) para calado de 2,50.

5.2.4 — Rio Cai:

- 1.ª Etapa: Regularização do trecho médio e inferior (Cai) para calado de 2,50 m;
- 2.ª Etapa: Regularização do trecho inferior para calado de 3,50 m.

5.2.5 — Rio Gravataí:

- 1.ª Etapa: Regularização e alargamento do trecho a jusante da ponte da VFRGS para calado de 6,10 m (20') e largura mínima de 90 m;
- 2.ª Etapa: Prolongamento do Canal Industrial para atingir a localidade denominada Cachoeirinha, com calado de 6,10 m (20') e largura de 90 m.

5.2.6 — Rio Uruguai:

- 1.ª Etapa: Regularização dos trechos aproveitáveis dos Rios Uruguai e Ibicuí, para calado de 1,50 m;
- 2.ª Etapa: Regularização e canalização com aproveitamento múltiplo dos Rios Uruguai e Ibicuí para calado de 2,50 m;
- 3.ª Etapa: Canalização com aproveitamento múltiplo do Rio Ibicuí para ligação com o Rio Jacuí — comum ao item 5.2.1. 3.ª etapa.

5.3 — Hidroviário Interior — Lacustre:

5.3.1 — Lagoa Mirim:

- 1.ª Etapa: Aprofundamento dos canais para 2,50 m de calado.
- 2.ª Etapa: Recuperação dos banhados da zona sul.

5.3.2 — Canais de Acesso aos Portos Lacustres:

Dragagem e aprofundamento dos canais de ligação entre os portos lacustres principais (marítimo), incluindo os Rios Jaguarão, Camaquã, Palmares e a Lagoa do Casamento, para calado de 2,50 m.

5.3.3 — Lagoa do Nordeste:

Estudo da ligação costeira até o Estado de Santa Catarina para a execução quando economicamente recomendável. (Ver Prancha n.º 32)

6 — JUSTIFICATIVA

6.1 — Generalidades:

Seguindo a mesma orientação da exposição do item 5 Plano Hidroviário, a justificativa do mesmo será feita separadamente para cada um dos ramos do transporte hidroviário: marítimo, fluvial e lacustre.

Um dos axiomas nos quais nos baseamos, inclusive para a fixação da Política Hidroviária, é o do barateamento do transporte hidroviário e a posição do mesmo junto aos demais sistemas de transporte.

As condições técnicas das vias do Estado do Rio Grande do Sul dos diferentes sistemas de transporte não são as mesmas e, de maneira particular nos transportes hidro e ferroviário, são precárias. Isto faz com que uma comparação pura e simples entre os diferentes sistemas de transportes não forneça um resultado correto, como seria o caso da comparação entre sistemas tecnicamente desenvolvidos e em igualdade de condições.

Isto é facilmente verificável ao cotejar-se o frete da t-km no Rio Grande do Sul (e Brasil) dos diferentes sistemas de transportes com os mesmos valores em países onde os transportes concorrem entre si em igualdade de desenvolvimento.

| | Hidroviário | | | Ferroviário | Rodoviário | Aeroviário |
|-----------------------|-------------|----------|----------|-------------|--------------|------------|
| | Marítimo | Lacustre | Fluvial | | | |
| Rio Grande do Sul ... | 1 | 2,8 | 6,3 1 | 6,8 1,08 | 11,0 1,75 | 90 14,3 |
| (1) Brasil | 1 | | | 3 | 7-9 | 15 |
| (2) Inglaterra | 1 | | | 26,2 | 52,5 | 381 |
| (3) | 1 | | | 25,8 | 60,0 | 445 |
| (4) Bélgica | | | 1 | 1,24 | 5,79 | |
| (5) A. do Norte ... | 1 | | | 20,6 | 75 | |

(1) — Semana de Debates sobre Transportes — Inst. Eng.^a São Paulo.

(2) — Moore Line.

(3) — Dock and Harbour Authority.

(4) — Dock and Harbour Authority.

(5) — Transporte de Petróleo — Petrobrás.

Verifica-se que os elementos colhidos na América do Norte e Inglaterra, onde ocorre a igualdade de condições, os índices relativos entre os transportes são bastante semelhantes, assim como os dados ingleses fornecidos por duas fontes distintas são muito próximos.

Do quadro comparativo resultam os seguintes fatos:

- 1) No Rio Grande do Sul o transporte apresenta um aproveitamento mais racional do que no Brasil, tomado este como um todo;
- 2) O traçado do principal tronco da VFRGS ao longo do Rio Jacuí e as tarifas protecionistas, que no adubo atingem o máximo com um abatimento de 50% para os agricultores inscritos na SAIC, explicam a pequena e praticamente nula diferença entre o frete hidroviário fluvial e o ferroviário em um mesmo trecho (Pôrto Alegre — Cachoeira);
- 3) Há necessidade e possibilidade de melhorar as condições dos transportes de modo a obter um custo mais baixo e um melhor aproveitamento das qualidades de cada um.

Essas considerações preliminares justificam de per si a realização dos primeiros estudos e indicam que na situação atual há deficiências nas condições dos transportes do Estado que devem ser sanadas. A situação geográfica e os recursos naturais do Estado, já citados nos itens 2 e 3 ainda reforçam mais a importância que o transporte e seus custos representam para o Rio Grande do Sul.

6.2 — Hidroviário Marítimo:

6.2.1 — Introdução:

Havia sido estabelecido a priori no item 4, sub item 1, ser o transporte marítimo o mais barato entre todos os sistemas e por isso ser conveniente seu maior aproveitamento possível.

No quadro contido no sub-item 6.1 — Generalidades, ficou demonstrado com valores colhidos em diversas fontes, que tal, de fato, acontece.

Situado no extremo sul do país, encravado entre as repúblicas da Argentina e Uruguai e o Oceano Atlântico, o Rio Grande do Sul, está distante dos dois grandes centros consumidores do Brasil, respectivamente:

(De Pôrto Alegre):

| | | São Paulo | Rio de Janeiro |
|--------------|---|-----------|----------------|
| por avião | — | 844 km | 1.217 km |
| por ferrovia | — | 2.204 km | 2.703 km |
| por rodovia | — | 1.194 km | 1.626 km |
| por hidrovia | — | 1.590 km | 1.980 km |

(de Rio Grande):

| | | | |
|--------------|---|----------|----------|
| por hidrovia | — | 1.260 km | 1.650 km |
|--------------|---|----------|----------|

Em se tratando das regiões situadas ao Norte do Rio de Janeiro, estas mesmas distâncias já são um *handicap* contra os produtos gaúchos.

A par do fato da dependência da economia rio-grandense ao transporte hidroviário marítimo é notável a má situação dos portos em relação aos centros econômicos do país. Essa má situação que está aliada a fatores negativos, que são no primeiro a grande distância aos centros produtores e no segundo a pouca profundidade dos canais determinou, antes da abertura da Barra do Canal do Norte (Rio Grande) e o subsequente aprofundamento dos canais lacustres até Pôrto Alegre, cogitar-se da construção de um pôrto na orla marítima de preferência em Tôrres e, presentemente, a ligação direta de Pôrto Alegre ao mar por canal.

6.2.2 — Pôrto de Tôrres:

É necessário estudar o problema da construção de um pôrto em Tôrres antes de comentar o Plano Hidroviário na parte marítima.

A idéia da construção de um pôrto na costa do Rio Grande é bastante antiga e prende-se à situação militar do início do século XIX, à necessidade de abrigo dos veleiros em viagem de Florianópolis a Montevideu e a inexistência de uma Barra de acesso franco aos portos do Estado.

A escolha de Tôrres deve-se ao fato de ser o ponto de melhores condições para a construção de um pôrto e que no caso resume-se em um ilha a certa distância da costa, dando abrigo a tempestade do mar e servindo de ponto de apoio para um quebramar, afloração da rocha, profundidades maiores e pouca distância da costa, existência de água doce, local para pequenas embarcações (Rio Mampituba) e, finalmente, um cordão de lagoas capazes de permitir uma ligação por hidrovia ao interior.

Apesar da antiguidade do problema e de tentativas bastante sérias para a solução do mesmo, nada foi feito de concreto e atualmente não está mais em cogitações.

A principal razão de não se ter concretizado a idéia da construção do pôrto é da ordem econômica: a posição geográfica de Tôrres só satisfaz no que diz respeito a menor distância aos centros do Centro e Norte do País, seu isolamento em relação ao resto do território do Estado, a abertura da Barra do Canal do Norte e o aprofundamento dos canais de acesso a Pôrto Alegre assim como o advento da navegação a vapor e o desaparecimento das dissensões com as Repúblicas do Prata modificaram completamente a situação original; a necessidade de alterar todos os sistemas de transporte para fazer convergir a produção ao pôrto de Tôrres; as dificuldades que se apresentam para a execução de tais ligações pela presença da Serra do Mar paralela ao litoral o que determinaria o emprêgo de transportes inadequados para as grandes massas a transportar, fizeram com que o problema de um pôrto na costa não deva mais ser considerado.

6.2.3 — Pôrto de Pôrto Alegre:

6.2.3.1 — Importância do pôrto:

Estabelecida a necessidade do emprêgo do transporte hidroviário marítimo no intercâmbio com os centros econômicos fora de seu território e da inconveniência da construção de um terceiro pôrto comercial na costa vejamos o "porquê" da necessidade de melhoramentos nos canais interiores marítimos e a não concentração em apenas um pôrto.

Teóricamente a abertura da Barra do Canal do Norte, (1906-1918) deveria ter resolvido o problema portuário para o Estado do Rio Grande do Sul, tal porém não se deu, o que é facilmente explicável.

O pôrto de Rio Grande, apesar de sua situação privilegiada carece de boas ligações com o interior do Estado e, o que é mais importante, seu *hinterland* não tem a mesma expressão econômica que o do pôrto de Pôrto Alegre.

Se considerarmos a arrecadação feita pela União, Estado e Município como índice da atividade dos negócios que aí se realizam, verificamos que Pôrto Alegre (DEE-1955) contribuiu com 45,6% de toda a arrecadação do Estado e em seu *hinterland* estão situados municípios, com mais de Cr\$ 100.000.000,00 de arrecadação que em conjunto com Pôrto Alegre perfazem 62% da arrecadação no Estado. Considerando não só os municípios com 100 milhões de cruzeiros de arrecadação mas todos os municípios que estão em seu *hinterland*, essa percentagem atinge a 78%. O município de Pôrto Alegre e três municípios situados em um raio de 100 km da capital constituem, só por si, 54,1% da arrecadação do Estado.

Os mesmos municípios ligados mais diretamente a Pôrto Alegre, constituindo seu *hinterland*, compreendem 41% da área do Estado; o valor de sua produção industrial atinge a 69,5% do Estado, (1953); 65,4% (1954) da área cultivada no Estado está nêles localizada; a produção agrícola, nêles colhida atinge a 69,5% (1954) da produção do Estado e o valor dessa produção compreende 64,4% (1954) do Estado.

Estes dados julgamos que dão bem uma idéia do valor de Pôrto Alegre, como centro econômico do Estado.

Por outro lado, nos municípios vizinhos à cidade, como Canoas, Esteio, Sapucaia, São Leopoldo, Novo Hamburgo e Caxias do Sul, é que se nota cada vez mais a localização e o desenvolvimento de indústrias, tudo indicando que aí será o local da futura zona industrial do Estado, pela maior facilidade de transporte, mão-de-obra e energia.

Assim, sendo Pôrto Alegre um centro econômico de importância, superior a Rio Grande e havendo possibilidade de ser atingido pela navegação marítima, não é de admirar que essa para lá se dirigisse, ficando Rio Grande com um papel especializado.

As melhores condições de profundidade do pôrto de Rio Grande, a diferença de produção da zona que lhe serve de *binterland* fizeram com que lhe coubesse, a grosso modo, o papel de pôrto de longo curso, enquanto a Pôrto Alegre o de pôrto de cabotagem. Tal observação decorre da inspeção dos mapas de movimentação de carga nesses dois portos (Plantas 351-352-357-358). Os mapas ainda permitem concluir:

- a) desde 1921, data da inauguração do pôrto de Pôrto Alegre, sua movimentação total tem sido maior que a de Rio Grande;
- b) a importação por longo curso, no pôrto de Rio Grande tem crescido continuamente, em valor bastante mais elevado que Pôrto Alegre, sendo a principal causa a importação de petróleo e seus derivados, conforme mostra o quadro abaixo:

| Ano | Total | Petróleo | Índice | % |
|------------|---------|----------|--------|------|
| 1950 | 484.427 | 376.331 | 100 | 78 |
| 1951 | 550.619 | 475.743 | 126 | 86,4 |
| 1952 | 634.891 | 517.136 | 137 | 81,8 |
| 1953 | 748.574 | 633.373 | 168 | 84,5 |
| 1954 | 855.139 | 595.441 | 158 | 69,7 |
| 1955 | 796.400 | 776.091 | 206 | 97,5 |
| 1956 | 828.644 | 659.854 | 175 | 79,6 |
| 1957 | 931.688 | 801.585 | 213 | 86,2 |

- c) o pôrto de Rio Grande serve de entreposto canalizando para o pôrto de Pôrto Alegre, grande parte de sua importação de longo curso (petróleo) mas já então sob outro título: pequena cabotagem. Se à importação por longo curso do pôrto de Pôrto Alegre adicionarmos a importação por pequena cabotagem, teremos valores muito próximos aos da importação por longo curso em Rio Grande e de mesma tendência, mostrando a influência de Pôrto Alegre como centro econômico de importância e explicando que essa importação não atinge diretamente Pôrto Alegre por falta de acesso.

A importância de Pôrto Alegre, ao contrário de Rio Grande, decorre de ser um centro econômico e "apesar de seu pôrto pouco profundo".

O fato de Rio Grande estar situado à orla marítima e Pôrto Alegre a uma distância de 315 km (170 milhas marítimas) para o interior não tem significado de eliminação porque, sendo como já se frisou, o transporte hidroviário marítimo o mais barato, é de interesse levá-lo o mais profundamente possível no território, o que é comprovado por vários portos importantes no mundo:

| | |
|------------|-----------------|
| Montreal a | 1.002 mi do mar |
| Baltimore | 180 mi |
| Sacramento | 111 mi |

| | |
|----------------|--------|
| Portland (ORE) | 112 mi |
| Nova Orleans | 114 mi |
| Nantes | 78 mi |
| Londres | 67 mi |
| Hamburgo | 67 mi |
| Manchester | 54 mi |
| Houston | 50 mi |

Esta necessidade de atingir o interior é bem exemplificada na construção da canalização do São Lourenço onde são executadas obras numa extensão quase contínua de 183 mi visando a alteração de 2.000 mi para profundidade de 27' (8,23 m), além do aproveitamento hidrelétrico. Observando-se que os portos do Atlântico são na maioria mais próximos e mais importantes que os das zonas dos Grandes Lagos a serem abertos à navegação e, o que é importante, possuem calados superiores à navegação, para todo ano, ao contrário do São Lourenço que fica gelado durante 3 meses ao ano.

6.2.3.2 — Relatório da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos:

A extinta Comissão Mista Brasil-Estados Unidos, estudou em seus projetos exaustivamente o problema do transporte hidroviário marítimo, principalmente os de n.º 25 — Melhoramentos de quatorze portos brasileiros; 17 — Aquisição de Dragas para os Principais Portos e Bacias do Brasil; e 26 — Projeto de Reparelhamento da Frota de Cabotagem Governamental. As referências mais importantes sobre os portos do Rio Grande do Sul e sobre o transporte marítimo, são:

No projeto 25 (vol. 8) página 173: "O tráfego internacional ou de cabotagem procedendo do Rio Grande do Sul ou a esse Estado destinado, efectua-se pelos portos de Rio Grande, Pelotas e Pôrto Alegre. O de Rio Grande, a pequena distância do oceano (na entrada da Lagoa dos Patos), é o único com grande profundidade natural. Pelotas fica situada do lado oposto da lagoa, e a dragagem desta facilita a entrada de embarcações de cabotagem e fluviais. O Estado do Rio Grande do Sul está empregando grande parte dos seus recursos financeiros em importantes melhoramentos em Pelotas. Embarcações de calado não superior a 17 pés podem navegar, em toda a extensão da lagoa, até Pôrto Alegre, que é a capital do Estado e a quinta entre as maiores cidades do Brasil. Pôrto Alegre ocupa lugar de destaque como ponto de transbôrdo para o tráfego interior, feito pela excelente rede fluvial e lacustre do Estado. Todos os três portos estão sob contrôle do Governo Estadual, colocados sob uma única entidade administrativa."

Página 175: "O Estado do Rio Grande do Sul é dotado de rede ferroviária entre os portos e o interior e recentes estudos técnicos demonstram que essa rede pode constituir-se base de um sistema de transportes eficientes e lucrativo. Sem embargo da existência de rede rodoviária complementando, em parte, os serviços oferecidos pelas ferrovias, a rede interna de aquavias ainda constitui, hoje, o melhor meio de transporte do Estado."

No projeto 17 (vol. 8) página 236: "O valor das exportações brasileiras, em relação à produção nacional bruta, é atualmente menor do que há 25 anos. Tem sido notável, por outro lado, o crescimento, numa base física tanto de exportações como de importações, sendo de notar que o desenvolvimento agrícola e industrial do país depende grandemente da importação de equipamento essencial e de certas matérias-primas especiais, adquiridas com o rendimento de valiosos produtos de exportação, principalmente o café. Todo o comércio exterior do Brasil é virtualmente feito por navios. A tonelagem do comércio exterior, que passa pelos portos, aumentou mais de duas vezes durante o último quartel, i.é., de 1926 a 1951, tendo passado de 7,5 milhões para 15,8 milhões de toneladas. A tonelagem relativa ao comércio de cabotagem cresceu ainda mais, passando de 1,8 para 4,4 milhões de toneladas. Em ambos os casos,

o aumento tem se mostrado constante, excetuando-se alguns anos de depressão no início da década de trinta, e num curto período durante a segunda guerra mundial.

"Devido ao contínuo desenvolvimento industrial do Brasil, pode-se esperar aumento das importações pesadas a granel como petróleo e carvão metalúrgico de alta qualidade, pois o País está atualmente na dependência quase total das fontes estrangeiras para o suprimento desses combustíveis básicos.

"Analogamente, a navegação costeira é o meio menos dispendioso, e, em alguns casos, o único, para transporte de produtos a granel entre as cinco 'ilhas econômicas', a saber:

- 1) — Região norte do Amazonas e Pará
- 2) — Saliente do nordeste brasileiro
- 3) — Região compreendida por Bahia e Espírito Santo
- 4) — Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná
- 5) — Santa Catarina e Rio Grande do Sul."

Página 237: "O aumento continuado do comércio exterior e da navegação de cabotagem está exigindo navios de tonelagem e calado consideravelmente maiores do que no passado. Muitos dos portos do País não podem, naturalmente, receber embarcações de grande calado, porém a importância econômica desses portos secundários não é suficientemente grande para fazer disso um magno problema. Por outro lado, é indispensável que os 16 portos principais escolhidos para os fins deste projeto fiquem em condições de receber navios de tonelagem considerável e calado relativamente grande. Como se poderá verificar pela descrição constante dos Anexos, todos esses portos 'principais' são bem dotados dos pontos de vista topográfico, hidrográfico e geológico. Não obstante, mesmo nesses portos favorecidos pela natureza, as profundidades necessárias dos canais só podem ser mantidas mediante um programa de dragagem contínua, como acontece, aliás em quase todos os portos do mundo.

"A situação indica que essa tarefa de dragagem deveria ter sido intensificada. Durante os anos de 1946 a 1950, a verba total para dragagem de todos os portos do Brasil (inclusive os secundários) foi apenas de 49,6 milhões de cruzeiros. Não é, assim, de estranhar que agora haja mister remover cerca de 21.000.000 metros cúbicos dos portos principais e 14.000.000 dos portos secundários, para restaurar algo que se aproxime das profundidades necessárias nos respectivos canais.

"A falta de profundidade adequada nesses canais causa muitos transtornos nas operações marítimas normais, tais como:

- a) — uso de navios pequenos e ineficientes;
- b) — impossibilidade de utilizar a plena capacidade de carga de navios maiores;
- c) — uso de batelões e pequenas embarcações para carga e descarga;
- d) — demora nas operações de manobra e atracação;
- e) — dificuldade do uso pelos navios maiores, da extensão total do cais disponível de um porto.

"Esses fatores têm concorrido para o congestionamento dos portos no Brasil, onerando pesadamente o seu comércio de cabotagem e estrangeiro, o que em grande parte poderia ter sido evitado.

"Assim, para que os portos brasileiros atendam devidamente ao sempre crescente comércio de cabotagem e exterior do País, parece evidente que os principais, pelo menos, devem voltar a ter profundidade adequada, no menor prazo possível, sendo daí em diante conservadas as profundidades economicamente recomendáveis."

Página 242 — "g) Os seguintes estudos técnicos deveriam ser feitos em cada porto principal com a necessária amplitude e continuidade:

- 1) — Elaboração de cartas hidrográficas precisas e atualizadas da área do porto, mediante o emprêgo de sondagem com ecobatímetro;

- 2 — Sondagem para a determinação da natureza dos materiais a serem dragados;
- 3 — Estudo e registro das velocidades e direções das correntes; e
- 4 — Observações sobre o regime e características dos ventos, marés, e das vagas, quando necessárias.

"Tais estudos, que deveriam ser levados a efeito durante a construção das dragas, proporcionariam os dados básicos indispensáveis ao planejamento de seu uso econômico e eficiente, quando fôsem entregues. A fim de treinar o pessoal técnico da futura Divisão de Dragagem [DNPRC] em métodos modernos para o exercício das respectivas funções, planeja a Comissão Mista proporcionar-lhe os ensinamentos necessários através do Programa de Assistência Técnica do Ponto IV."

Página 247 — "Como base para determinar a relação essencial entre os vários portos e a economia nacional, foram adotados os seguintes critérios para cada porto:

- a) — situação geográfica e estratégica do porto, e amplitude e caráter da região que por ele pode ser servida;
- b) — aspectos topográficos, hidrográficos e geológicos do porto, que afetem a sua localização;
- c) — atual capacidade, capacidade potencial, praticabilidade do ponto de vista da engenharia, e estimativa do custo do melhoramento (incluída a dragagem);
- d) — facilidade de transporte terrestre e sua expansão potencial na região tributária do porto;
- e) — desenvolvimento agrícola e industrial dessa área, atual e potencial;
- f) — espécie de utilidade e tonelagem totais que passam anualmente pelo porto, e seu provável incremento.

"Portos essenciais:

"À base dos critérios referidos, existem 12 portos cujo funcionamento é considerado indispensável para o bem-estar econômico da Nação. São eles os seguintes, a contar do Norte para o Sul:

| NOME — LOCALIZAÇÃO | Profundidades econômicas máximas recomendadas (em maté baixa) |
|--|---|
| Belém (Pinheiro) — Pará | 10 m |
| São Luís (Itaqui) — Maranhão | 10 m |
| Mocuripe (Fortaleza, Pôrto-Ilha) — Ceará | 8 m |
| Recife — Pernambuco | 10 m |
| Salvador — Bahia | 10 m |
| Vitória — Espírito Santo | 9 m |
| Rio de Janeiro — Distrito Federal | 12 m |
| Santos — São Paulo | 10 m |
| Paranaguá — Paraná | 8 m |
| São Francisco do Sul — Santa Catarina | 9 m |
| Imbituba — Santa Catarina | 9 m |
| Rio Grande — Rio Grande do Sul | 9 m" |

Página 248 — "Três outros portos podem ser vantajosamente melhorados, dentro de certos limites. São eles:

| NOME — LOCALIZAÇÃO | Profundidades econômicas máximas recomendadas (em maré baixa) |
|-----------------------------------|---|
| Natal — Rio Grande do Norte | 8 m |
| Maceió — Alagoas | 8 m |
| Itajaí — Santa Catarina | 6 m |

"Os quinze portos, já mencionados, acrescidos do de Pôrto Alegre, no Rio Grande do Sul (que realmente não é um pôrto, mas um ponto terminal de recebimento e distribuição), estão bem distribuídos, são inerentemente capazes de expansão e de operação econômica, e têm capacidade, desenvolvida e potencial, adequada para acompanhar a expansão da economia brasileira durante muitos anos vindouros. Do total de 24.987.260 toneladas de importações e exportações que passam por todos os portos do Brasil 22.183.122 toneladas, ou aproximadamente 90%, transitam por êsses portos. As recomendações relativas à dragagem constantes dêste relatório objetivam, por isso, essencialmente, o seu melhoramento e conservação."

Página 296 — "Profundidades máximas que podem ser dragadas com segurança, ao longo dos cais existentes nos principais portos do Brasil:

| | | | |
|-----------------|-----------|------|--------|
| Rio Grande: | Cais-m | | |
| a) Pôrto Novo | 1.717,20 | | 9,00 |
| b) Pôrto Antigo | 638,20 | | 4,50 |
| Pelotas: | 460,00 | | 6,00 |
| Pôrto Alegre: | 788,60 | | 6,00 |
| | 463,40 | | 4,00 |
| | 1.362,20 | 2,50 | a 3,50 |
| | 2.614,20" | | |

Página 318 — "Rio Grande, Pôrto Alegre e Pelotas"

— I —

"O pôrto de Rio Grande, localizado aproximadamente 250 km ao norte da fronteira com o Uruguai, é o mais meridional do Brasil, e é o pôrto de saída para todo o Estado do Rio Grande do Sul. Na reentrância do continente, na Lagoa dos Patos, ficam os portos de trânsito de Pôrto Alegre e Pelotas.

"É possível a conservação de uma profundidade mínima de 9 metros não só no canal, como na barra do pôrto do Rio Grande, não se recomendando, entretanto, que essa profundidade seja aumentada, porque as cartas hidrográficas que vêm sendo levantadas anualmente, há cerca de 55 anos, indicam que a barra e o canal exteriores à entrada do pôrto mudam constantemente, mas que, durante todo o tempo, ali se verificou a profundidade de 9 metros, ou pouco menos. A dragagem normal de manutenção através da barra, com a draga autotransportadora recomendada neste relatório, pode e deve ser feita de maneira a assegurar a profundidade mínima, permanente de 9 metros.

"Recomenda-se particularmente o exame dos portos de Rio Grande, Pelotas e Pôrto Alegre, e da relação existente entre os mesmos. Seria um grave erro, de conseqüências custosas, considerar Pelotas e Pôrto Alegre portos independentes do Rio Grande.

Esse último é o único pôrto, naquela área, que poderia, em bases econômicas,

ser desenvolvido para abrigar navios de longo curso, pois que Pelotas e Pôrto Alegre são e devem continuar como portos terminais de trânsito. No desempenho desse papel estão o grande potencial e o mais econômico futuro desenvolvimento de ambos, devendo acentuar-se que Pelotas fica a 50 quilômetros e Pôrto Alegre a 324 quilômetros de distância do mar. A rota de comunicação com Pelotas, por água, estende-se, por 40 quilômetros através da Lagoa dos Patos e, para alcançar Pôrto Alegre percorre todo o comprimento da lagoa, ou seja, uma extensão de 206 quilômetros. A profundidade natural na Lagoa dos Patos é de 6 metros (*) e o custo da dragagem e manutenção, mesmo de 1 metro a mais de toda aquela extensão, seria espantoso. Só para a conservação dos canais que existem atualmente na lagoa, para Pelotas e Pôrto Alegre, é necessária a dragagem anual de cerca de 2.000.000 de metros cúbicos. Se a isso fôr acrescentado o custo da dragagem através da lagoa, a operação de Pelotas e Pôrto Alegre se tornaria um ônus sobre a Nação.

"Não se supõe que existam planos definitivos para a construção de portos de águas profundas em Pelotas ou Pôrto Alegre, mas as possibilidades estão sendo estudadas, e é sintomático o fato de estarem sendo construídos 3.000 metros de novos cais em Pôrto Alegre, o que seriam muitas vezes a necessidade previsível para os próximos 59 anos, se fôsse adotado o transporte por barcaças.

"No que diz respeito a Pelotas, não parece existir motivo poderoso para que as cargas destinadas às regiões que lhe ficam a oeste ou delas procedentes tenham de parar nesse pôrto. A distância para Rio Grande é relativamente pequena e a mesma ferrovia que atualmente passa em Pelotas prolonga-se até Rio Grande, existindo também uma rodovia que liga essas duas cidades. Ambos êsses meios de transporte poderiam ser desenvolvidos economicamente, de maneira que a carga pudesse fluir diretamente para o Rio Grande e vice-versa, sugestão esta cujo estudo se recomenda com empenho. Além do mais, se Pelotas continuar funcionando como pôrto, terão de ser despendidas grandes quantias na construção de um cais apropriado e em instalações portuárias, além das despesas com a compra e a instalação de equipamento para movimentação de carga. Essas quantias poderiam, com muito maior proveito, ser destinadas aos melhoramentos da rodovia e da ferrovia, conforme acima se sugere.

— II —

"Rio Grande, Pôrto Alegre e Pelotas são estudados conjuntamente, uma vez que os dois últimos estão na dependência do primeiro — o único pôrto, naquela área, que pode, economicamente, ser desenvolvido a ponto de ficar em condições de abrigar navios de longo curso. Pôrto Alegre e Pelotas, estão respectivamente, a 324 e 50 quilômetros de distância do mar.

"Como já se frisou acima, a solução ideal para toda a área da Lagoa dos Patos seria uma frota de barcaças entre o pôrto marítimo do Rio Grande e os portos de pequeno calado localizados em Pelotas e Pôrto Alegre.

"Êsses três portos servem todo o Estado do Rio Grande do Sul, com a área total de 280.000 km² e uma população de cerca de 4.200.000 habitantes. O Rio Grande do Sul é o centro da produção de cereais, no Brasil, para não mencionar a grande

"(*) Todos os mapas existentes mostram que a profundidade prevalente é de 6 metros, mas os engenheiros do Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais insistem em afirmar que a maior profundidade em água baixa não vai além de 4,5 a 5 metros, em algumas áreas. Pode isso ser o resultado de assoreamento progressivo, e seria argumento a reforçar a recomendação no sentido de que a Lagoa dos Patos não seja dragada a profundidades excedentes de 6 metros."

importância da sua pecuária. Em 1949 havia no Estado mais de 800.000 hectares de terras cultivadas, e cerca de 100.000 trabalhadores industriais (respectivamente, 5 e 8% do total nacional). O interior e os portos são bem servidos pela Viação Férrea do Rio Grande do Sul e pela Estrada de Ferro Jacuí, que perfazem um total de 3.700 km de linhas de bitola estreita. O sistema rodoviário, entretanto, é menos satisfatório, consistindo apenas em curtas estradas, fora das cidades, e em caminhos vicinais.

"Pôrto Alegre, a Capital do Estado, conta com a população de 401.000 habitantes e ocupa o 3.º lugar entre os portos do Brasil, em tonelagem movimentada, que foi de 2.453.784 no ano de 1950. Entretanto, 60% desse total foram transportados por barcaças e pequenos navios, através da Lagoa dos Patos. A relação entre cargas importadas e exportadas foi de 2,25 para 1. Pedra, areia, cimento para construção, carvão mineral, carvão vegetal, produtos de petróleo, sal, ferragens, arroz e açúcar, constituem o grosso de sua importação. Madeira, arroz, vinho, cereais, fumo e carnes congeladas são os principais produtos de exportação.

"Rio Grande, cidade de 80.000 habitantes, ocupa o 5.º lugar em tonelagem movimentada, entre os portos do Brasil, tendo alcançado o total de 1.238.600 tonelagem em 1950.

"Os produtos de petróleo correspondem, aproximadamente, a dois terços da tonelagem de importação, seguidos, em menor escala, por sal, carvão, arroz e produtos alimentícios. As principais exportações são cereais, arroz, feijão, peles, couros, charque, cebola, madeira e carvão. Uma grande percentagem tanto da importação como da exportação é representada por produtos em trânsito, para Pôrto Alegre e Pelotas, ou dessas procedências.

"Pelotas é um pôrto de trânsito, situado a apenas 50 km do Rio Grande, e servido pelas mesmas rodovias e ferrovias, como se mencionou. Por essas razões, e a fim de eliminar desnecessários transbordos, recomenda-se que a carga seja transportada diretamente para Rio Grande ou desse pôrto. Cidade de 130.000 habitantes, atualmente ocupa o 11.º lugar entre os portos estudados, em tonelagem movimentada, cujo total, foi de 383.950 em 1950. As suas principais importações são carvão (129.000 toneladas), açúcar, arroz, cereais e produtos farmacêuticos. O arroz representa a sua maior exportação, seguido por lã, cebola, carnes congeladas e produtos alimentícios em geral. No pôrto do Rio Grande efetua-se o transbordo de grande parte das importações e das exportações.

No projeto 26 (Vol. 9) página 27: — "A importância da cabotagem quanto aos mercados internos pode ser apreciada, ainda, pelos seguintes índices:

- "a) — Oito Estados, seis do Norte e dois do Sul, tem entre 74 a 99% de seu comércio interestadual dependente da cabotagem;
- b) — A ligação comercial entre os extremos Norte e Sul do Brasil depende inteiramente do transporte marítimo;
- c) — As trocas comerciais entre o centro econômico do país (o eixo Rio — São Paulo) e as regiões Sul e Nordeste são processadas, em sua grande maioria, por meio de navios.

"A cabotagem se tem caracterizado no Brasil essencialmente pelo transporte de gêneros alimentícios e matérias-primas, mercadorias que, via de regra, apresentam valor unitário relativamente baixo e apreciável volume físico."

Página 28 — "As safras de cereais do Estado do Rio Grande do Sul têm encontrado na cabotagem seu meio natural de escoamento, o mesmo acontecendo, com al-

gumas produções regionais do Norte e Nordeste, como a borracha, os óleos vegetais, o açúcar, o fumo, etc. (Anexo 1).

"Tem havido, e continuará a existir, uma crescente demanda de transporte marítimo costeiro, não só pelo desenvolvimento industrial urbano, como pelo extraordinário crescimento demográfico (25% no último decênio) que se verifica no Brasil, principalmente na orla marítima."

Página 28 — "No último lustro verificou-se um deslocamento sensível do transporte de algumas mercadorias para o serviço rodoviário, causado pelo desajustamento técnico dos serviços de cabotagem. Este fenômeno é perfeitamente compreensível ao se notar que 25% da tonelagem *deadweight*, de cabotagem (150.000t), são constituídos de navios com mais de 40 anos de idade, e que 54% do número de unidades ora em serviço têm menos de 1.500t *deadweight*, não permitindo pois uma exploração eficiente da frota.

"Como consequência, verificou-se no período 1947/49 um aumento, de 50% no tráfego rodoviário, de 500% no aeroviário, e de apenas 15% no transporte ferroviário e no marítimo.

"Esse deslocamento de carga tem concorrido apreciavelmente para dificultar a balança de pagamentos do País, bastando dizer que a importância conjunta de gasolina, óleo combustível (fuel e diesel), chassis de caminhão e acessórios, aviões e acessórios, vagões de carga, locomotivas, trilhos, passou de Cr\$ 632.000.000,00 em 1941 para Cr\$ 4.900.000.000,00 em 1951, aumentando, portanto, em cerca de 7,5 vezes (Anexo 2, capítulo IV)."

Página 28 — "O reequipamento da frota governamental concentrada na Cia. Nacional de Navegação Costeira — permitirá, portanto, atender eficientemente a 50% do tráfego costeiro previsto para 1955 no Brasil, realizando os seguintes objetivos de suma importância:

- 1) — Permitir a operação técnica e economicamente rentável da frota governamental;
- 2) — Atender à demanda crescente de praça marítima na costa brasileira, como resultado da formação geo-econômica do País e da fase de evolução por que atravessa no momento;
- 3) — Concorrer para o barateamento do custo unitário do serviço, e para a economia de divisas, em medida que permita recapturar para a navegação de cabotagem parte do transporte de longo percurso hoje desviado artificialmente para rodovias, ferrovias e aerovias, cujos serviços por tonelada-quilômetro transportada são em geral mais dispendiosos, tanto em moeda nacional como e sobretudo em consumo de divisas."

Página 46 — "O programa de reaparelhamento da frota governamental brasileira de cabotagem obedeceu a estudos elaborados à base de levantamentos técnicos e econômicos, com a cooperação das diversas empresas públicas e privadas que operam na costa brasileira, contando também com as observações de um dos membros da Comissão de Marinha Mercante. O plano dos seguintes itens:

- "a) Compra de oito (8) navios cargueiros tipo C1-MA-VI (com 5.000 t) da frota de reserva da Maritime Administration (USA), estimando-se o preço das unidades em US\$ 400.000,00.

| | | |
|----|---|--------------------|
| | Este item requer legislação do Congresso Americano já estando em andamento a Mensagem do Poder Executivo Americano | US\$ 3.200.000,00 |
| b) | Modernização dos oito (8) navios acima em estaleiros dos EE. UU. estimada em US\$ 100.000,00 por unidade | US\$ 800.000,00 |
| c) | Compra de sobressalentes nos EE. UU., para vinte (20) navios C1-MA-VI, compreendendo os oito (8) navios do item (a) e doze (12) cargueiros deste tipo já existentes no Brasil. Foi estimado um gasto de US\$ 100.000,00 por navio | US\$ 2.000.000,00 |
| d) | Construção no estrangeiro de nove (9) cargueiros de 2.000 dwt, segundo desenhos da CMBEU | US\$ 5.400.000,00 |
| e) | Construção no estrangeiro de três (3) navios de passageiros (desenhos Lloyd Brasileiro) | US\$ 7.500.000,00 |
| f) | Construção no estaleiro comercial a ser instalado no Brasil de cinco (5) cargueiros de cerca de 5.000 t dwt (desenho CMBEU ou tipo C1-MA-VI estimando-se uma importação de 20% do material de construção | US\$ 1.500.000,00 |
| g) | Modernização, e ampliação da capacidade de transporte de passageiros de 6 navios mistos da Costeira e 1 do Lloyd Brasileiro (que será transferido para a Costeira). Estas obras deverão ser executadas no estaleiro a ser criado no Brasil, tendo-se estimado um dispêndio em divisas de 10% do custo total dos reparos | US\$ 500.000,00 |
| | T o t a i s | US\$ 20.900.000,00 |

"Nota: Com exceção dos preços de construção para os 3 navios de passageiros, as importâncias assinaladas neste plano foram obtidas após consultas recentes a estaleiros no estrangeiro, representando, pois, estimativas atualizadas."

Página 105 — " O Ônus de Transporte Competitivo da Cabotagem

"A tendência do deslocamento de carga para rodovias e aerovias, à medida que o valor do produto comporta fretes mais elevados, demonstra que o transporte de algumas mercadorias se vai encarecendo, com acentuado agravamento de custos e de preços que se espargem por todo o 'processus' econômico do País.

"Constata-se, por outro lado, que boa parcela deste deslocamento é oriunda da maior lentidão do transporte marítimo, da irregularidade nas viagens e nas entregas dos produtos transportados por mar, e na percentagem de faltas e avarias que apresenta (2%).

"Com a tendência à expansão industrial no desenvolvimento da economia brasileira, e caso não seja reaperelhada a cabotagem nacional, é de se prever igualmente

maior propensão à utilização do transporte rodoviário e até mesmo aeroviário na orla marítima.

"Não se precisa salientar o que representou o desajustamento técnico da cabotagem como entrave à ampliação do mercado interno, sabendo-se que a maior parte da economia nacional se concentra no litoral. O próprio deslocamento de carga, para outros meios de transporte de advento recente e de menor amplitude nacional, indica que está sendo negativo o papel da cabotagem no incremento das trocas internas.

"Por outro lado, o aumento de transportes por outros meios subtraídos à cabotagem e decorrente mesmo da inadequabilidade desta tem trazido ônus crescente ao balanço de pagamentos do País, como se vê pelo exemplo seguinte:

"Os gastos de combustível de um navio Cl-MA-VI para uma viagem, de 4 dias transportando 3.600 t de carga a uma distância de 1.000 mi serão, em moeda estrangeira, equivalentes a cerca de Cr\$ 10.000,00. Para transportar a mesma tonelagem de carga na mesma distância, serão precisos 600 caminhões, que gastarão cerca de 25 vezes a importância em moeda estrangeira para o combustível (Cr\$ 250.000,00). O custo de construção de um navio do tipo Cl-MA-VI em moeda estrangeira, corresponde aproximadamente a Cr\$ 30.000.000,00, enquanto que os 600 caminhões custariam no mínimo Cr\$ 72.000.000,00 em moeda estrangeira, FOB New York.

"Como corolário, entre 1941 e 1951, a importação conjunta de gasolina, óleo combustível (fuel e diesel), chassis de caminhões e acessórios, pneumáticos, aviões e acessórios, vagões de carga, locomotivas, trilhos e cremalheiras, evoluiu de Cr\$ 632.000.000,00 para Cr\$ 4.900.000.000,00 ou seja cerca de 7,5 vezes mais. (Vide Quadro XXIII.)

"Projetado no quadro composto pelas dificuldades cambiais do País, essas despesas, em ritmo crescente, tendem a dificultar a própria execução dos programas de desenvolvimento econômico que, última análise, robustecerão as atividades econômicas da faixa marítima, em face, da formação histórica da economia nacional.

"A navegação de cabotagem é o mais econômico meio de transportar mercadorias a granel e de baixo preço unitário nas longas distâncias da costa brasileira. O desenvolvimento da concorrência rodo e ferroviária tem sido grandemente motivado pelos defeitos e falta de capacidade do serviço de cabotagem. Portanto, a reabilitação dos serviços de navegação costeira removerá tanto a resultante pressão no balanço de pagamentos, como o elevado custo dos fretes para estas cargas."

"Chegou-se, assim, à conclusão de que em 1955 contar-se-á no Brasil com um total de 4.560.000 t de carga geral, 50% das quais (2.300.000 t) caberão à companhia de navegação de cabotagem do Governo."

Página 124.

Extrato do Quadro XXIV do projeto 26:

"Linhas propostas para carga geral de cabotagem — CIA. NACIONAL DE NAVEGAÇÃO COSTEIRA — P.N."

| | | |
|------------------------|---|--|
| PÓRTO ALEGRE — MANAUS | : | 17 viagens por ano 4 navios de 3.600 t tipo "RIO" |
| PÓRTO ALEGRE — BELÉM | : | 50 viagens por ano 9 navios de 3.600 t tipo "RIO" |
| PÓRTO ALEGRE — NATAL | : | 42 viagens por ano 5 navios de 3.200 t tipo "BANDEIRANTE" |
| PÓRTO ALEGRE — ARACAJU | : | 32 viagens 3 navios de 1.800 t tipo "2000 DWT" |

PERCENTAGEM DA NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM NO TOTAL DO COMÉRCIO INTERESTADUAL DO BRASIL PARA AS 18 UNIDADES FEDERADAS LITORÂNEAS (1949)

| ESTADOS | E X P O R T A Ç Õ E S 1.000 t | | | | I M P O R T A Ç Õ E S 1.000 t | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---|---|---|-------------------------------|---|--|--|
| | Navegação de Cabotagem | Ferrov. (*) Rodoviário, Aeroviário, Fluv., etc. | (1) Total do comércio interestadual, etc. | Percentagem total transportada pela navegação de cabot. | Navegação de Cabotagem | Ferroviário, Rodoviário, Fluvial, Aéreo, etc. | (1) Total da importação interestadual. | Percentagem total transportada pela navegação costeira |
| Amazonas | 35,4 | — | 35,4 | 100,0 | 66,8 | 3,9 | 70,7 | 94 |
| Pará | 192,8 | 1,3 | 194,1 | 99 | 119,2 | 9,6 | 128,8 | 93 |
| Maranhão | 53,1 | 33,3 | 86,4 | 62 | 44,7 | 6,6 | 51,3 | 87 |
| Piauí | 13,6 | 4,4 | 18,0 | 76 | 15,9 | 43,8 | 59,7 | 27 |
| Ceará | 150,8 | 42,4 | 193,2 | 76 | 99,3 | 43,0 | 142,2 | 70 |
| R. Grande do Norte | 433,7 | 23,1 | 456,8 | 95 | 36,0 | 45,4 | 81,4 | 44 |
| Paraíba | 96,6 | 116,1 | 212,7 | 45 | 44,8 | 57,3 | 132,1 | 34 |
| Pernambuco | 449,7 | 115,5 | 565,2 | 80 | 268,5 | 600,6 | 669,1 | 40 |
| Alagoas | 150,7 | 316,3 | 467,0 | 32 | 47,0 | 56,8 | 103,8 | 45 |
| Sergipe | 45,5 | 44,8 | 90,3 | 50 | 26,9 | 21,6 | 48,5 | 56 |
| Bahia | 146,2 | 21,9 | 168,1 | 81 | 184,5 | 86,9 | 271,4 | 68 |
| Espírito Santo | 85,1 | 167,7 | 252,8 | 34 | 65,8 | 154,3 | 220,1 | 30 |
| Rio de Janeiro | 20,5 | 1.388,1 | 1.408,6 | 1,5 | 81,2 | 808,4 | 889,6 | 9 |
| Distrito Federal | 467,3 | 773,1 | 1.240,4 | 38 | 1.502,5 | 2.659,0 | 4.161,5 | 36 |
| São Paulo | 251,0 | 641,9 | 892,9 | 28 | 868,8 | 1.978,7 | 2.737,4 | 28 |
| Paraná | 137,5 | 1.077,7 | 1.215,2 | 11 | 125,4 | 218,5 | 343,9 | 37 |
| Santa Catarina | 781,3 | 163,5 | 944,8 | 83 | 95,1 | 128,3 | 223,4 | 43 |
| R. Grande do Sul | 605,2 | 146,0 | 751,2 | 81 | 391,7 | 108,1 | 499,8 | 78 |

(*) — FONTE — DADOS DO IBGE — Retificados pela eliminação da "pequena cabotagem".

(1) — Os números referentes à tonagem de exportação e importação não são equivalentes, em virtude de não estarem incluídos todos os Estados e Territórios, constituindo Minas Gerais a mais importante exclusão, em virtude da exportação de minérios.

(2) — Trata-se de uma correção geral feita relativamente à pequena navegação de cabotagem incluída nos dados oficiais do "comércio interno". Não se obteve discriminação por Estado, como no caso das exportações interestaduais. A diferença entretanto deve ser insignificante para qualquer Estado.

RELAÇÃO ENTRE A NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM E O COMÉRCIO ESTRANGEIRO

(Os dados são globais, isto é, em cada caso, as cifras representam o total de exportações e importações)

— 1950 —

| ESTADOS | T O N E L A G E M 1.000 t | | | | Perc. da Naveg. Costeira no Com. Marítimo Total |
|---------------------------|--|---|------------------------------|-------|---|
| | Navegação de Cabotagem Exportações + Importações | Comércio Exterior Exportações + Importações | Tonelagem Total do Movimento | | |
| Amazonas | 111,7 | 35,6 | 147,3 | 76% | |
| Pará | 252,2 | 272,1 | 524,3 | 48% | |
| Maranhão | 100,7 | 60,2 | 160,9 | 63% | |
| Piauí | 56,6 | 3,7 | 40,3 | 91% | |
| Ceará | 280,1 | 85,6 | 365,7 | 77% | |
| Rio Grande do Norte | 586,0 | 36,7 | 622,7 | 94% | |
| Paraíba | 136,4 | 61,1 | 197,5 | 69% | |
| Pernambuco | 731,5 | 755,8 | 1.487,3 | 49% | |
| Alagoas | 180,2 | 5,7 | 185,9 | 97% | |
| Sergipe | 55,2 | 0,1 | 55,3 | 99,9% | |
| Bahia | 361,1 | 488,7 | 849,8 | 43% | |
| Espírito Santo | 163,1 | 782,1 | 945,2 | 19% | |
| Rio de Janeiro | 91,2 | 38,6 | 129,8 | 70% | |
| Distrito Federal | 2.001,9 | 4.046,0 | 6.047,9 | 33% | |
| São Paulo | 1.064,0 | 4.454,2 | 5.518,2 | 19% | |
| Paraná | 228,7 | 392,8 | 621,5 | 37% | |
| Santa Catarina | 938,6 | 246,8 | 1.185,4 | 79% | |
| Rio Grande do Sul | 1.025,6 | 1.104 | 2.130,5 | 48% | |

E S C A L A S

Percentagem da navegação costeira no total da tonelagem transportada

| | 100 — 75% | 74 — 50% | 49 — 25% | menos de 25% |
|---------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------|
| Sergipe | Paraíba | Pernambuco | São Paulo | |
| Alagoas | Maranhão | Pará | Espírito Santo | |
| Rio Grande do Norte | Rio de Janeiro | Rio Grande do Sul | | |
| Piauí | | Bahia | | |
| Santa Catarina | | Distrito Federal | | |
| Ceará | | Paraná | | |
| Amazonas | | | | |

OS 10 PRODUTOS PRINCIPAIS TRANSPORTADOS PELA NAVEGAÇÃO COSTEIRA (CONELAGEM)

1947 — 1951

(1.000 toneladas)

| | 1946 | | 1947 | | 1948 | | 1949 | | 1950 | | 1951 | |
|----------------------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|
| | 1.000 t | % total de cabotagem |
| Carvão | 429 | 12% | 495 | 14% | 627 | 16% | 498 | 12% | 521 | 12% | 574 | 12% |
| Madeira | 389 | 11 | 527 | 10 | 337 | 8 | 386 | 12 | 306 | 10 | 516 | 11 |
| Sal | 414 | 12 | 427 | 13 | 526 | 13 | 450 | 11 | 559 | 13 | 648 | 14 |
| Alçoa | 432 | 12 | 362 | 11 | 414 | 10 | 542 | 14 | 378 | 11 | 553 | 12 |
| Arroz | 335 | 9 | 135 | 6 | 206 | 5 | 205 | 5 | 155 | 4 | 148 | 3 |
| Facinha de Trigo | 4 | — | 40 | 1 | 49 | 1 | 94 | 2 | 111 | 3 | 179 | 4 |
| Facinha de mandioca | 74 | 2 | 55 | 2 | 67 | 2 | 74 | 2 | 70 | 2 | 138 | 3 |
| Prod. de madeira | 109 | 3 | 112 | 3 | 95 | 2 | 109 | 3 | 138 | 3 | 133 | 3 |
| Prod. aço e ferrog. | 69 | 2 | 75 | 2 | 118 | 3 | 101 | 3 | 112 | 3 | 97 | 2 |
| Bebidas | 78 | 2 | 64 | 2 | 63 | 2 | 74 | 2 | 95 | 3 | 108 | 2 |
| Tot. de 10 Produtos | 2.125 | 61% | 2.011 | 62% | 2.496 | 63% | 2.532 | 63% | 2.613 | 63% | 3.078 | 64% |
| Tbn. Tot. Transport. | 3.525 | | 3.354 | | 3.945 | | 4.016 | | 4.150 | | 4.775 | |

TRANSPORTE DE CABOTAGEM EM NAVIOS DE PAVILHÃO NACIONAL

Ano de 1950

| ARMADORES | CARGA | | CARGA x DISTÂNCIA | |
|-------------------------------|-----------|-------|-------------------|-------|
| | t | % | t/milha | % |
| 1) Empresas Oficiais | | | | |
| a) Lloyd Brasileiro | 1.161.000 | 26,2 | 1.862.000.000 | 37,0 |
| b) CNN Costeira | 630.000 | 14,3 | 854.000.000 | 17,0 |
| Subtotal | 1.791.000 | 40,5 | 2.716.000.000 | 54,0 |
| 2) Empresas Particulares | | | | |
| a) Comércio & Navegação | 577.000 | 13,0 | 776.000.000 | 15,5 |
| b) Diversos | 2.061.000 | 46,5 | 1.531.000.000 | 30,5 |
| Subtotal | 2.638.000 | 59,5 | 2.307.000.000 | 46,0 |
| Total | 4.429.000 | 100,0 | 5.023.000.000 | 100,0 |

FONTE: Estatística da Comissão de Marinha Mercante.

PROGRAMA DA CABOTAGEM

| N.º da Linha | L I N H A | Navios previs- tos | Total de carga útil prevista | V I A G E N S | | TONELADAS A TRANSPORTAR | |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | | | | Previstas | Possíveis | Previstas | Possíveis |
| I | P. Alegre — Manaus | 4 | 14.400 | 16,5 | 17,15 | 212.980 | 167.212 |
| II | P. Alegre — Belém | 9 | 32.400 | 39 | 50,58 | 473.340 | 436.651 |
| III | P. Alegre — Natal | 5 | 16.000 | 50 | 41,94 | 532.450 | 500.811 |
| IV | P. Alegre — Aracaju | 4 | 7.000 | 36 | 31,86 | 87.880 | 131.784 |
| V | Itajaí — Turóia | 4 | 14.400 | 30 | 25,80 | 204.480 | 158.874 |
| VI | Santos — Manaus | 4 | 14.400 | 28 | 20,49 | 216.690 | 154.666 |
| VII | Santos — Belém | 4 | 14.400 | 36 | 30,08 | 235.150 | 265.612 |
| VIII | Santos — Natal | 4 | 11.600 | 48 | 52,86 | 324.915 | 258.808 |
| IX | Itajaí — Aracaju | 3 | 5.250 | 24 | 35,41 | 59.760 | 111.885 |
| X | Imbituba — Rio | 2 | 3.500 | 72 | 60,10 | 156.456 | 155.384 |
| | T O T A L : | 43 | 133.350 | 379,5 | 366,07 | 2.324.101 | 2.141.687 |

EXPORTAÇÃO PORTUÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL — 1948/1956

| | 1948 | | | 1949 | | | 1950 | | | 1951 | | |
|------------------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|
| | R. Grande | P. Alegre | Pelotas | R. Grande | P. Alegre | Pelotas | R. Grande | P. Alegre | Pelotas | R. Grande | P. Alegre | Pelotas |
| L. CURSO | | | | | | | | | | | | |
| Arroz | 82.334 | 37.811 | 205 | — | — | — | 34.636 | 13.455 | — | 82.905 | 14.123 | — |
| Cereais | 60.471 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Feijão | 11.021 | — | — | — | — | — | 23.678 | — | — | 990 | 6.470 | — |
| Soja | — | — | — | 20.205 | — | — | 22.077 | — | — | 34.528 | — | — |
| Fumo | — | 2.408 | — | — | 4.166 | 30 | — | 7.608 | 21 | — | 10.940 | 54 |
| Madeira | 7.544 | 165.266 | — | 275 | 105.123 | — | 10.231 | 164.537 | — | 1.074 | 265.709 | — |
| CABOTAGEM | | | | | | | | | | | | |
| Cereais | 24.562 | — | — | 65.936 | 101.686 | — | 82.821 | — | — | — | 22.707 | — |
| Cebola | 23.796 | — | 11.548 | 25.644 | — | 9.533 | 25.770 | — | 8.624 | 39.775 | — | 8.624 |
| Alfafa | — | — | — | 2.858 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Batata | — | — | — | — | — | 1.642 | 3.796 | — | 7.417 | 7.162 | — | 8.492 |
| Trigo | — | — | — | — | 9.003 | — | — | 27.014 | — | 58.069 | 61.590 | — |
| Arroz | — | 131.985 | 40.786 | — | 101.686 | 42.199 | — | 81.990 | 25.873 | — | 91.639 | 24.741 |
| Feijão | — | 24.785 | 5.294 | — | 28.906 | 7.854 | — | 16.574 | 2.727 | — | 25.146 | 3.609 |
| Cevada | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Madeira | — | 24.557 | — | — | 30.708 | — | — | 34.350 | — | — | 54.628 | — |
| Fumo | — | 23.535 | — | — | 27.486 | — | — | 27.895 | — | — | 29.995 | — |
| Far. Trigo | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5.519 | 15.223 | — |

(Ver Pranchas de n.ºs 16 à 19)

EXPORTAÇÃO PORTUÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL — 1948/1956 (Cont.)

| | 1952 | | 1953 | | 1954 | | 1955 | |
|------------------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| | R. Grande P. Alegre | Pelotas | R. Grande P. Alegre | Pelotas | R. Grande P. Alegre | Pelotas | R. Grande P. Alegre | Pelotas |
| L. CURSO | | | | | | | | |
| Arroz | 10.875 | — | — | — | — | — | 2.500 | — |
| Cereais | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Feijão | 1.400 | — | — | — | — | — | — | — |
| Soja | 36.781 | — | 26.225 | — | 17.972 | — | 44.137 | — |
| Fumo | — | — | — | 6.077 | 225 | 5.283 | — | 6.228 |
| Madeira | — | 152.396 | — | 174.670 | — | 147.620 | — | 177.168 |
| CABOTAGEM | | | | | | | | |
| Cereais | 10.921 | — | — | — | — | — | — | — |
| Cebola | 33.945 | 6.296 | 35.475 | 9.603 | 36.018 | — | 30.933 | 10.327 |
| Alfafa | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Batata | — | 2.889 | — | 3.701 | — | — | — | — |
| Trigo | 12.332 | — | 7.722 | — | 30.504 | 47.024 | 79.991 | 72.919 |
| Arroz | 81.720 | 40.100 | 85.228 | 52.836 | 86.924 | 177.095 | 81.636 | 178.958 |
| Feijão | — | 7.126 | 17.909 | 8.483 | 9.595 | 31.039 | — | 12.178 |
| Cevada | — | — | 9.501 | — | — | — | — | — |
| Madeira | — | — | — | — | — | 46.884 | — | 26.118 |
| Fumo | — | — | — | — | — | 29.582 | — | 30.015 |
| Soja | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Far. Trigo | 12.322 | — | 11.058 | — | 13.539 | 32.012 | — | 14.136 |

(Ver Pranchas de n.os 16 à 19)

Página 302 — "Especificações sumárias para navio cargueiro de pequena cabotagem com 2.000 t dwt.

Características principais:

| | |
|-----------------------------|--|
| Comprimento total | == 279' == 85,00 m |
| Comprimento entre pp | == 260' == 79,50 m |
| Bôca moldada | == 42' == 12,80 m |
| Pontal moldado | == 22' == 6,71 m |
| Calado máximo | == 14' == 4,27 m |
| <i>Deadweight</i> total | == 1.950 t ingl. == 1.980 t métricas |
| Cubagem dos porões (fardos) | == 125.700 pés == 3.525 m ³ |
| Capacidade máxima de carga | == 1.823 t ingl. == 1.855 t métricas |
| Velocidade máxima | == 11 nós |
| Raio de ação | == 2.500 milhas náuticas |
| Capacidade de combustível | == 60 t inglêsas |
| Capacidade de água doce | == 50 t inglêsas" |

Página 305 — "Especificações sumárias para navio cargueiro de grande cabotagem, com 4.000 t dwt.

Características principais:

| | |
|-----------------------------|--|
| Comprimento total | == 366' == 111,70 m |
| Comprimento entre pp | == 345' == 105,30 m |
| Bôca moldada | == 52' == 15,85 m |
| Pontal moldado | == 28' == 8,55 m |
| Calado máximo | == 18' == 5,50 m |
| <i>Deadweight</i> total | == 4.100 t ingl. == 4.170 t métricas |
| Cubagem dos porões (fardos) | == 208.000 pés == 5.830 m ³ |
| Cubagem dos frigoríficos | == 16.000 pés == 445 m ³ |
| Capacidade máxima de carga | == 3.730 t ingl. == 3.800 t métricas |
| Velocidade máxima | == 14 nós |
| Raio de ação (mínimo) | == 3.200 milhas métricas |
| Capacidade de combustível | == 250 t inglêsas |
| Capacidade de água doce | == 100 t inglêsas |

"A Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos em seus projetos 25 e 17 considerou por sua maior profundidade natural como pôrto principal do Estado, o de Rio Grande e o único capaz de abrigar em bases econômicas navios de longo curso, recomendando exame dos três portos em conjunto pela interdependência entre êles.

"O papel de pôrto profundo compete, inegavelmente, ao pôrto de Rio Grande. Há a considerar, porém, que as Cias. de Navegação européias têm, de modo geral, três linhas para o Rio Grande do Sul, uma com terminal em Pôrto Alegre, outra tendo terminal em Buenos Aires com escala em Rio Grande e uma terceira, com ponto terminal em Assuncion (Paraguai) com escalas em Itajaí (SC) e Pôrto Alegre; as linhas americanas têm ponto terminal em Buenos Aires com escalas em Pôrto Alegre e Rio Grande.

"A existência das linhas estrangeiras de navegação até Pôrto Alegre mostram o que já havia sido frisado, de que a importância do centro econômico é fator ponderável no estabelecimento de um pôrto.

"A observação do tipo de carga movimentada nos dois portos mostra que, com raras exceções, estas provêm (exportação) de regiões distintas, justamente o *hinterland* de cada um dêles, bem o estudo da importação, tanto de cabotagem como de longo curso, corrobora essa diferença.

"Dos quadros anexos verifica-se:

- 1) que a predominância do pôrto de Pôrto Alegre sobre Rio Grande, na exportação de cabotagem, é nítida. Em Pôrto Alegre há concentração dos produtos exportáveis por ser praça que possibilita melhores condições de negócio dos produtos e, havendo essa concentração, há interesse em os navios para aí convergirem pelas boas condições de carregamento que irão encontrar;
- 2) que a rede de silos da C. E. S. A. (mapa anexo), a construção da Caí — Passo Fundo, a canalização dos Rios Taquari e Jacuí, nada mais farão do que evidenciar a importância do pôrto de Pôrto Alegre, que atingirá o máximo quando concretizada a ligação Ibicuí — Jacuí.
- 3) que apenas três produtos são exportáveis em quantidades mais consideráveis, sendo dois (arroz e soja) pelo pôrto de Rio Grande e o outro (madeira) por Pôrto Alegre. Essa distribuição é facilmente explicável pelo fato de que o arroz e a soja o são para o Extremo-Oriente, em navios de grande porte e em grandes embarques de cada vez, exigindo pôrto de maior calado, ao passo que a madeira o faz pelo pôrto mais próximo, em embarques quase contínuos em navios de calado mais reduzido;
- 4) que a importação mostra que no pôrto de Rio Grande apenas três produtos são movimentados em grande escala, petróleo, adubo e carvão. Um quarto produto, o sal, apresenta quase o mesmo valor que o movimentado por Pôrto Alegre. O adubo (verdadeira classificação: matéria-prima para fertilizante) compreende-se pela existência na cidade de uma fábrica de adubos. A instalação de fábricas de fertilizantes na cidade de Pôrto Alegre com capacidade igual ou superior à de Rio Grande, e a necessidade de matéria-prima daí decorrente poderão fazer com que dentro em breve seja invertida essa posição. Do petróleo na verdade cerca de 65% é transportado para Pôrto Alegre servindo o pôrto de Rio Grande apenas de pôrto de transbôrdo. Já existe interesse em fazer chegar o petróleo diretamente a Pôrto Alegre, vindo do pôrto de Santos onde seria transferido de superpetroleiros para petroleiros de até 16.000 t que, aliviado em Rio Grande, viria a Pôrto Alegre;
- 5) que a predominância do *hinterland* de Pôrto Alegre nos demais produtos de importação, com sua indústria mais desenvolvida e necessitando de matéria-prima de ferro-aço, máquinas e produtos químicos é nítida;
- 6) No quadro 5 tentou-se corrigir os valores de Pôrto Alegre, e Rio Grande de modo a indicar exatamente os portos de destino, de onde vê-se a importância do pôrto de Pôrto Alegre. (Ver Plancha n.º 30)

"A solução proposta pela Comissão Mista Brasil — Estados Unidos da utilização de uma frota de barcaças para o transporte entre Rio Grande e os portos de Pelotas e Pôrto Alegre é interessante mas não acreditamos que a mesma seja uma solução completa sendo mais um modo de complementar as falhas dos portos de Pôrto Alegre e Pelotas no caso das cargas de longo curso.

"6.2.3.3 — Tendência na dimensão dos navios:

"Sendo conveniente a utilização do pôrto de Pôrto Alegre, convém verificar até que ponto deverão as condições de acesso ao mesmo serem modificadas.

"A Comissão Mista-Brasil — Estados Unidos não deixou de incluir o pôrto de Pôrto Alegre entre os portos essenciais do País, como vê-se dos extratos anexos mas fixou como profundidade dos canais de acesso a de 6 m, de acôrdo com as informações fornecidas à mesma de que a profundidade da Lagoa dos Patos não tem profundidade superior a este valor.

"Não existem levantamentos recentes nas informações obtidas na Diretoria de Hidrografia e Navegação (Viagem da corveta Forte de Coimbra) indicam que este

valor, entre Itapoá e a Barra da Feitoria atinge em alguns locais 7,5 m e mesmo 8 m, podendo considerar-se como profundidade máxima média a de 6,5 m. Esses valores abrem novas perspectivas às possibilidades do porto de P. Alegre. (Ver Prancha n.º 33)

É conveniente transcrever a seguinte manifestação contida na publicação 'The Development of Brazil' da mesma CMBEU, edição americana, a página 140: 'Portos de Porto Alegre, Rio Grande e Pelotas — O tráfego fluvial seria grandemente melhorado pelo melhoramento das facilidades portuárias em Porto Alegre, Rio Grande e Pelotas. Dêstes três, Porto Alegre é o mais importante, principalmente por sua localização como ponto de transbordo entre a navegação fluvial e a navegação costeira e internacional.'

Devemos considerar separadamente as condições das navegações de cabotagem e longo curso pelas características que lhes são peculiares.

Apesar de o projeto sobre navegação costeira realizado pela Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos datar de 1953 os elementos que o mesmo contém são valiosos porque valem para as condições atuais e, também, porque o Governo está seguindo as sugestões e recomendações que ele contém.

Da importância que a cabotagem representa no intercâmbio interestadual e do volume desse intercâmbio a Comissão conclui o programa de aquisição a ser levado a efeito bem como as linhas a serem estabelecidas.

Os navios a empregar seriam de três tipos: "CL-MA-VI" "Ex-Frota Gaúcha" e "2.000 t dw".

As características desses barcos, são:

| | "CL-MA-VI" | "Frota Gaúcha" | "2.000" |
|-----------------------|---------------|----------------|------------|
| comprimento total | 98,73 m | 135,29 m | 85,0 m |
| calado máximo | 7,115m(23'8") | 6,25m(20'05") | 4,27m(14') |
| capacidade máxima dwt | 5.855 | 4.685 | 1.950 t dw |

No transporte marítimo de longo curso, onde Porto Alegre entra com uma movimentação total (1956) de 308.000 t, ou, se considerarmos o petróleo e seus derivados, 684.000 t, a tendência da frota tem sido para navios cada vez maiores.

Os maiores mercados do Rio Grande do Sul no estrangeiro e cujo intercâmbio é feito regularmente com os portos de Rio Grande e Porto Alegre, são países da Europa e zona do Mediterrâneo, Inglaterra, América do Norte e Argentina; quer dizer, os navios dos grandes países marítimos são os que freqüentam os portos do Rio Grande do Sul. É conveniente pois, verificar a tendência em cada um deles, o que é possível pelos trabalhos da A. I. P. C. N., na pesquisa das profundidades a realizar nos portos.

Verifica-se uma distinção conforme as embarcações se destinem a linhas comerciais regulares ou a linhas irregulares (tramp). As primeiras são em geral de calado maior e sempre projetadas especificamente para os portos a freqüentar enquanto as outras são de um porte menor e destinam-se a freqüentar uma série de linhas possíveis.

A posição geográfica do Rio Grande do Sul e da costa leste da América do Sul torna desnecessária a consideração dos fatores de limitação dos canais de Suez (34' a 7,5' nós) e Panamá. O mesmo acreditamos não se poder dizer com relação ao novo Canal marítimo do São Lourenço (27' profundidade máxima em água doce), por sua importância, influência no projeto dos navios que se servirão daquele Canal, possibilidades de diversão desses navios para outros portos nas épocas de interrupção de tráfego do Canal (inverno) e por ser uma zona com intercâmbio principal com a Europa e Mediterrâneo, zonas também de intercâmbio com o Rio Grande do Sul.

Inglaterra (Boletim 42/55 AIPCN):

Navios carga — linhas regulares (1925 — 1952);
calado máximo 30'

calado mínimo 28'4"

tendência: estacionário

navios de comércio geral

(1933 — 1954):

calado máximo 27'4"

calado mínimo 25'1"

Estados Unidos (Boletim 38/53 — AIPCN): dada a importância adquirida pela marinha americana durante a II Grande Guerra e pela importância que adquiriram os navios-tipo da *Maritime Administration* após 1945, é conveniente dar as características dos tipos hoje em tráfego e os novos, já aprovados e destinados a substituir aqueles:

| | L o.a. | B m. | Calado máx. | V. nós | dw |
|-------------------------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| C-2 | 459'1" | 63' | 27'7" | 15,5 | 10.775 |
| C-3 | 492'0" | 69'6" | 28'6" | 16,5 | 12.300 |
| Liberty | 441'6" | 56'10" | 27'8" | 11 | 10.800 |
| Victory | 455'3" | 62'0" | 28'6" | 15 1/3 | 10.800 |
| Novos Tipos: (1955) | | | | | |
| C1-M-RM 17. ^a | 383'0" | 57'0" | 21'0" | 14 | 5.130 |
| C2-S-RM 15. ^a | 440'0" | 65'0" | 26'6" | 16/18 | 8.800 |
| C3-S-RM 18. ^a ... | 496'0" | 73'0" | 28'0" | 18 | 10.900 |
| C4-S-RM 19. ^a | 529'0" | 74'6" | 29'9" | 18 | 13.480 |
| T5-S-RM 2. ^a | 615'0" | 80'0" | 34'9" | 21 | 22.590 |
| C5-S-RM 20. ^a | 609'0" | 77'0" | 33'0" | 16 | 24.000 |

Holanda (Boletim 40/54n- AIPCN): É interessante assinalar os calados dos navios que freqüentaram em 1950 e 1952 os dois portos holandeses:

| Calado/ano | Rotterdam | | Amsterdam | |
|------------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 1950 | 1952 | 1950 | 1952 |
| até 5 m (17') | 61,7% | 57,7% | 68,1% | 65,7% |
| 5 — 5,50 (17' — 18) | 17,7% | 18,3% | 6,6% | 7,4% |
| 5,50 — 6,50 (18' — 21') | — | 4,1% | 10,3% | 11,1% |
| 6,50 — 7,50 (21' — 24'6") | 7,1% | 3,9% | 6,6% | 6,6% |
| 7,50 — 8,50 (24'6" — 27'8") | 8,7% | 10,9% | 5 % | 5,3% |
| 8,50 — 9,50 (27'8" — 31'2") | — | — | — | — |
| 9,50 — 10,50 (31'2" — 34'5") | 4,9% | 5,2% | 3 % | 3,2% |
| Mais de 10,50 (34'5") | — | — | 0,5% | 0,6% |

Alemanha — Os armadores alemães têm mantido a tradição de construir navios especiais para os portos da América do Sul. Os navios da HSDG, tipo "Santa" têm as seguintes características:

| | | |
|------------------|----------|----------|
| Comprimento o.a. | (447'2") | 166,20 m |
| Bôca m | (61'2") | 20 m |
| Pontal | (23'9") | 7,30 m |

| | |
|-------------------|---------|
| Calado máximo | |
| T. líquida | 4.100 t |
| <i>Deadweight</i> | 7.000 t |

Brasil — A frota de longo curso do Lloyd Brasileiro P. N., única Cia. Brasileira que faz regularmente esse serviço, é composta de 20 navios tipo "Loide Nações" com as seguintes características:

| | |
|-------------------|--------------------|
| Comprimento total | 135,29 m |
| Bôca moldada | 18,36 m |
| Calado máximo | 7,80 m (25'08"3/8) |
| Velocidade | 16,5 nós |
| <i>Deadweight</i> | 7.870 t |

Em categoria à parte temos as frotas de minério e petróleo da CSN e Fronap, respectivamente.

A frota da CSN tem 3 navios com 4.624 t dw para o calado de 6,35 m sendo os demais (4) com calados de 7,32 e 8,30 para 7.895 e 11.680 t dw, respectivamente.

A Fronape possui duas categorias de navios: uma para distribuição a pequena distância e a portos de pequeno calado (caso atual de Pôrto Alegre) com calados carregados de 14' (11 navios) e outra para transporte a longa distância (12 navios) com calados variando de 29'7/4" a 30'17/8". Existem dois navios para gás liquefeito, com calado de 16'5".

Em apanhado realizado sobre a distribuição dos calados dos navios de longo curso que atingiram Pôrto Alegre no ano de 1956 encontrou-se:

| | | |
|-------------------|-------|-----------|
| Até 17' | 31,2% | } — 68,8% |
| 18 — 20' | 13,7% | |
| 21 — 25' | 16,6% | |
| Mais de 25' | 38,5% | |

Os navios de longo curso e cabotagem ficaram assim divididos:

| | | |
|-------------------|-------|-----------|
| Até 17' | 43,2% | } — 56,8% |
| 18 — 20' | 20,9% | |
| 21 — 25' | 20,5% | |
| Mais de 25' | 14,4% | |

devendo acrescentar-se aos de 25' os navios do Lloyd Brasileiro que estão contidos na classificação das embarcações "Brasileiras" e fazem, entre as diversas escalas no Brasil transporte de carga de cabotagem.

Na classificação de navios de longo curso com calado até 17' e de 18' a 20' estão incluídos os navios que fazem a linha para Assunção (holandeses) e os navios argentinos para transporte de trigo e madeira.

Os elementos acima nos mostram que:

- 1) Apesar de mais para o interior e ser menos profundo, o pôrto de Pôrto Alegre pela importância de seu *hinterland* mantém um intercâmbio com o estrangeiro de regular grandeza, que, corrigido de acôrdo com o quadro, é maior do que o de Rio Grande;
- 2) Os dois produtos mais importantes na importação de longo curso do pôrto de Rio Grande, petróleo e matéria-prima para fertilizante, destinam-se em sua grande parte para o *hinterland* de Pôrto Alegre. 60% do volume de petróleo importado é transportado para Pôrto Alegre e um calado maior nos canais permitirá o uso de navios mais econômicos, assim como um recebimento direto. A construção de indústrias de fertilizantes em Pôrto Alegre e seus arredores exige o acesso direto de navios de longo curso a esse pôrto.

- 3) O uso de navios de grande calado (25'-30') pelas Cias. de Navegação em suas linhas de longo curso exigem, para melhor aproveitamento e segurança, que os canais de acesso a Pôrto Alegre sejam aprofundados;
- 4) O pleno aproveitamento dos navios de cabotagem que, com exceção de uma das linhas propostas pela Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos possuem calado máximo muito superior ao admissível pelos canais, atuais, só será possível com o aprofundamento dos canais;
- 5) O fato de já atualmente 56,8% dos navios que chegam a Pôrto Alegre possuírem calado superior a 18'.

Com razões técnicas podemos enumerar:

- 1) A evolução da construção naval, no mundo, para navios de carga geral com capacidade de 7 — 10.000 t implicando em calado de ca. de 26';
- 2) A utilização dentro de um espaço de tempo bastante grande (5-10 anos) de navios fabricados segundo os padrões americanos e que estabelece como calado máximo para o menor tipo (correspondente ao CI-MA-VI) sugerido pela Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos, de 21', bastante superior aos 16'8 hoje permitidos nos canais de acesso a Pôrto Alegre;
- 3) O fato de um navio, viajando de Rio Grande a Pôrto Alegre, sair daquele pôrto com um calado inferior a 16'8" visto passar da água do mar (densidade 1,032) para água doce (densidade 1), o que lhe restringe a capacidade teórica de carga e exige uma operação de alívio, vem demonstrar que em igualdade de condições, os canais de Pôrto Alegre devem sofrer, no mínimo, um aprofundamento equivalente à perda de flutuação dos navios;
- 4) A tendência atual da engenharia naval de construir embarcações com as máquinas à pôpa, faz com que os navios vazios ou semivazios apresentem dificuldades ao manejo em canais pouco profundos;

De todos os tipos citados, propostos pela *Maritime Administration*, apenas o C4-5-RM-19 possui as máquinas a meia nau. Esse fator é de grande importância visto as Cias. estrangeiras, principalmente as americanas, ao projetarem a renovação de suas frotas devem levar em conta a profundidade dos canais na escolha do tipo de embarcações e, dessa escolha, coincidente ou não com os tipos governamentais aprovados, dependem os subsídios que poderão pleitear, surgindo daí o interesse de servirem ou não à linha em estudo.

6.2.3.4 — Características dos canais de acesso:

Justificando o aprofundamento dos canais de acesso a Pôrto Alegre, restará estabelecer a profundidade a atingir e as características dos mesmos.

A profundidade máxima dos canais de Rio Grande a Pôrto Alegre fica estabelecida pela profundidade máxima média da Lagoa dos Patos porque, como bem frisou a Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos, dentro das condições atuais é absurdo pensar-se em dragar toda extensão da lagoa para grandes calados.

Assim, a priori, pode-se estabelecer uma vez que há conveniência em aprofundar os canais de acesso a Pôrto Alegre e que a profundidade máxima dos mesmos, será 6,50 m aproximadamente.

Os canais de acesso a Pôrto Alegre são divididos em duas partes: zona sul, de Rio Grande até o Canal da Feitoria e zona do Rio Guaíba de Itapoã a Pôrto Alegre e são formados pelos canais:

| | | | |
|----------|------------------|-----|----------|
| Zona Sul | — da Setia | com | 9.000 m |
| | da Barra | " | 3.700 m |
| | do Triângulo | " | 1.500 m |
| | da Coroa do Meio | " | 7.000 m |
| | do Nascimento | " | 400 m |
| | da Feitoria | " | 17.000 m |

| | | |
|------------------------|-----|----------|
| Rio Guaíba — do Itapoã | com | 2.175 m |
| do Campista | " | 1.700 m |
| do Junco | " | 10.650 m |
| de Belém | " | 5.500 m |
| do Leitão | " | 7.330 m |
| das Pedras Brancas | " | 1.800 m |
| do Cristal | " | 2.300 m |

com uma extensão total de:

| | |
|-------------------------|----------|
| Canais zona Sul | 38.700 m |
| Canais Rio Guaíba | 31.455 m |

O volume (m³) dragado nos últimos anos foi de:

| | Até -1954 | 1955 | 1956 |
|---------------------|-----------|---------|---------|
| Setia | 770.130 | — | — |
| Barra São Gonçalo . | 2.670.749 | — | 744.816 |
| Triângulo | 207.480 | — | 9.885 |
| Coroa do Meio | 80.460 | 105.984 | 3.173 |
| Nascimento | 31.500 | — | — |
| Feitoria | 4.100.500 | 187.800 | 76.939 |
| Itapoã | 109.857 | — | 104.940 |
| Campista | 169.030 | — | — |
| Junco | 921.145 | — | — |
| Belém | 146.450 | — | — |
| Leitão | 502.131 | — | — |
| Pedras Brancas | 114.240 | 307.360 | — |
| Cristal | 87.884 | 173.700 | 54.540 |

Dos elementos acima verifica-se que a manutenção dos canais é bastante fácil com exceção dos canais da Barra de São Gonçalo e da Feitoria, consistindo este último no maior obstáculo para atingir-se o pôrto de Pôrto Alegre.

Para obtenção de calado de 6,18 m (20') será necessário aprofundar os canais para 6,60 m, e a profundidade da Lagoa dos Patos, não permitindo a dragagem para calados superiores a 20'.

Os trabalhos de dragagem e a extensão dos canais para atender às novas condições serão:

| | Atual | 6,50 m |
|----------------------|--------|----------|
| Zona Sul: | | |
| Setia | 9.000 | 9.000 m |
| Triângulo | 1.000 | 1.000 m |
| Coroa do Meio | 7.000 | 7.000 m |
| Nascimento | 400 | 400 m |
| Feitoria | 17.600 | 18.600 m |
| Rio Guaíba: | | |
| Itapoã | 2.175 | 4.970 m |
| Campista | 1.700 | 1.900 m |
| Junco | 10.650 | 12.300 m |
| Belém | 5.500 | 6.690 m |
| — | — | 2.300 m |
| Leitão | 7.332 | 7.600 m |
| Pedras Brancas | 1.800 | 5.700 m |
| Cristal | 2.300 | 2.535 m |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 31.457 | 43.995 m |

Os volumes correspondentes a êsses aprofundamentos * são estimados, para uma largura no fundo de 80 m, em:

| | | | |
|------------------------|----------|---|-----------|
| | 6,50 | | |
| Zona Sul | 36.000 m | — | 2.400.000 |
| Rio Guaíba | 44.000 m | — | 2.950.000 |
| Acesso a Pelotas | 15.000 m | — | 1.000.000 |
| | | | 6.350.000 |

EXPORTAÇÃO PORTUÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL — 1948/1956 (Cont.)

| | 1 9 5 6 | | |
|------------------------|-----------|-----------|---------|
| | R. Grande | P. Alegre | Pelotas |
| LONGO CURSO | | | |
| Arroz | 94.025 | 403 | — |
| Cereais | — | — | — |
| Feijão | — | 30 | — |
| Soja | 33.528 | 6.423 | — |
| Fumo | — | 7.404 | — |
| Madeira | 2.481 | 82.610 | — |
| CABOTAGEM | | | |
| Cereais | — | — | — |
| Cebola | 30.933 | — | 6.632 |
| Alfafa | — | — | — |
| Batatas | — | — | 1.797 |
| Trigo | 30.968 | 194.330 | — |
| Arroz | 113.893 | 209.153 | 37.800 |
| Feijão | — | 20.061 | — |
| Cevada | — | — | — |
| Madeira | — | 24.149 | — |
| Fumo | — | 30.009 | — |
| Soja | — | 8.879 | — |
| Farinha de Trigo | — | 17.959 | — |

* — aprofundamento de 0,60 m.

EXPORTAÇÃO PORTUÁRIA POR LONGO CURSO E CABOTAGEM
1956

| PRODUTOS | Pôrto Alegre | | Rio Grande | | Pelotas | | TOTAL |
|--------------------|--------------|--------|------------|---------|---------|-----|-------------|
| | C | L-C | C | L-C | C | L-C | |
| Arroz | 209.153 | 403 | 113.893 | 94.025 | 37.728 | --- | 455.202 (1) |
| Soja | 81 | 6.422 | 1.785 | 33.528 | --- | --- | 41.816 (5) |
| Couros Salg. | 104 | --- | 1.253 | 7.123 | --- | --- | 8.480 |
| Carne Cong. | 1.681 | 2 | 5.952 | 5.404 | 1.234 | --- | 14.273 |
| Lãs | 229 | --- | 1.903 | 3.073 | --- | --- | 5.205 |
| Prod. Animais .. | 956 | 252 | 1.995 | 1.258 | 219 | --- | 4.680 |
| Conservas | 4.246 | 4 | 14.289 | 1.063 | 552 | --- | 20.154 (13) |
| Madeiras | 24.150 | 82.160 | 4 | 2.481 | --- | --- | 109.245 (3) |
| Trigo | 194.330 | --- | 30.967 | --- | --- | --- | 225.297 (2) |
| Charque | --- | --- | 26.966 | --- | 3.246 | --- | 30.212 (8) |
| Cebolas | 65 | --- | 26.499 | --- | 6.633 | --- | 33.197 (7) |
| Peixes | --- | --- | 6.837 | --- | --- | --- | 6.837 |
| Far. Trigo | 17.959 | --- | 3.714 | --- | --- | --- | 21.673 (11) |
| Prod. Indust. | 9.003 | --- | 3.688 | 2 | --- | --- | 12.693 |
| Feijão Prêto .. | 20.061 | 30 | 3.255 | --- | 1.838 | --- | 25.184 (10) |
| Batatas | --- | --- | 2.246 | --- | 1.759 | --- | 4.005 |
| Banha | 25.353 | --- | 2.232 | --- | 117 | --- | 27.702 (9) |
| Far. Mandioca .. | 9.381 | --- | 1.072 | --- | --- | --- | 10.453 |
| Fumo | 30.009 | 7.403 | --- | --- | --- | --- | 37.412 (6) |
| Vinho | 51.606 | --- | --- | --- | --- | --- | 51.606 (4) |
| Prod. Qui. Far. . | 7.582 | 14 | 1 | --- | 732 | --- | 8.328 |
| Total | 605.949 | 96.690 | 248.551 | 147.957 | 54.058 | --- | |

EXPORTAÇÃO PORTUÁRIA — RESUMO — 1956
Ton.

| PRODUTOS | P. Alegre | R. Grande | Pelotas | TOTAL |
|-----------------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Arroz | 29.556 | 207.918 | 37.728 | 455.202 |
| Soja | 6.503 | 35.313 | --- | 41.816 |
| Couro Salgado .. | 104 | 8.376 | --- | 8.480 |
| Carne congelada .. | 1.683 | 11.356 | 1.234 | 14.273 |
| Lãs | 229 | 4.976 | --- | 5.205 |
| Prod. animais | 1.208 | 3.253 | 219 | 4.680 |
| Conservas | 4.250 | 15.352 | 552 | 20.154 |
| Madeiras | 106.310 | 2.485 | --- | 109.245 |
| Trigo | 104.330 | 30.967 | --- | 225.297 |
| Charque | --- | 26.966 | 3.246 | 30.212 |
| Cebolas | 65 | 26.499 | 6.683 | 33.197 |
| Peixes | --- | 6.837 | --- | 6.837 |
| Far. trigo | 17.959 | 3.714 | --- | 21.673 |
| Prod. ind. | 9.003 | 3.690 | --- | 12.693 |
| Feijão prêto | 20.091 | 3.255 | 1.838 | 25.184 |
| Batatas | --- | 2.246 | 1.759 | 4.005 |
| Banha | 25.353 | 2.232 | 117 | 27.702 |
| Far. Mandioca | 9.381 | 1.072 | --- | 10.453 |
| Fumo | 37.412 | --- | --- | 37.412 |
| Vinho | 51.606 | --- | --- | 51.606 |
| Prod. quim. farmac. . | 7.596 | 1 | 732 | 8.328 |
| Subtotal | 702.639 | 403.911 | 54.108 | 1.147.303 |
| Total | 760.668 | 494.076 | 105.506 | 1.360.250 |

IMPORTAÇÃO PORTUÁRIA POR LONGO CURSO E CABOTAGEM
1956

t

| PRODUTOS | Pôrto Alegre | | Rio Grande | | Pelotas | | TOTAL |
|-------------------------------------|--------------|---------|------------|---------|---------|-------|---------|
| | C | L-C | C | L-C | C | L-C | |
| Ferro, aço, fôlha flandres | 55.587 | 9.974 | 1.361 | 5.712 | 894 | — | 73.528 |
| Adubos | 667 | 16.493 | 18 | 79.730 | — | 155 | 97.063 |
| Cimento | 45.573 | 10.842 | 15.095 | 9.203 | 2.480 | — | 83.193 |
| Lubrificantes ... | 9.900 | 7.141 | 1.753 | 4.477 | — | — | 23.271 |
| Arame | 2.893 | 10.184 | 371 | 1.132 | — | — | 14.580 |
| Máquinas | 204 | 4.996 | 350 | 2.538 | 120 | — | 8.208 |
| Ob. Ferro Met. . | 11.880 | 6.639 | 1.746 | 527 | 1.207 | — | 21.999 |
| Papel-Papelão .. | 5.798 | 7.949 | 262 | 875 | 250 | 53 | 15.187 |
| Prod. Quim. Fat. | 17.596 | 52.623 | 756 | 4.007 | 2.674 | 51 | 77.707 |
| Cevada | 19 | 3.684 | — | — | — | — | 3.702 |
| Frutas | 3.730 | 1.673 | 383 | 354 | 116 | — | 6.256 |
| Trigo | — | 71.624 | — | 6.760 | — | 5.855 | 84.239 |
| Div. Mat. Prima | 11.236 | 5.974 | — | — | — | — | 17.210 |
| Açúcar | 136.397 | — | 18.764 | — | 39.662 | — | 194.823 |
| Sal | 52.824 | — | 52.754 | — | 3.479 | — | 109.077 |
| Azeite comest. . | 2.963 | — | 475 | — | 7 | — | 3.445 |
| Café | 3.892 | — | 454 | — | 648 | — | 4.994 |
| Especiarias | 7.141 | 473 | — | — | — | — | 7.614 |
| Tintas e anil ... | 1.192 | 945 | 34 | — | 116 | — | 3.277 |
| Tecidos | 2.703 | — | 35 | — | 1.070 | — | 3.808 |
| Vidro lam. | 3.323 | 101 | 589 | — | — | — | 4.013 |
| Vasilhames | 10.815 | — | — | — | — | — | 10.815 |
| Petról. deriv. ... | 13.280 | — | 154.320 | 703.675 | — | — | 859.323 |
| Carvão | 2.676 | — | 32.718 | — | — | — | 35.394 |
| Alcool | 2.354 | — | 643 | — | 924 | — | 3.921 |
| | 392.690 | 211.314 | 282.901 | 818.990 | 53.647 | 6.114 | |

IMPORTAÇÃO PORTUÁRIA — RESUMO — 1956

¢

| PRODUTOS | P. Alegre | R. Grande | Pelotas | TOTAL |
|----------------------------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Petro, aço, fôlha flandres | 65.561 | 7.073 | 894 | 73.528 |
| Adubos | 17.160 | 79.748 | 155 | 97.063 |
| Cimento | 56.415 | 24.298 | 2.480 | 83.193 |
| Lubrificantes | 17.041 | 6.230 | — | 23.271 |
| Atame | 13.077 | 1.503 | — | 14.580 |
| Máquinas | 5.200 | 2.888 | 120 | 8.208 |
| Obras ferm. mer. | 18.519 | 2.273 | 1.207 | 21.999 |
| Papel-papelão | 13.747 | 1.137 | 303 | 15.187 |
| Prod. Quim. farmacêuticos | 70.219 | 4.763 | 2.725 | 77.737 |
| Cevada | 3.702 | — | — | 3.702 |
| Frutas | 5.403 | 737 | 116 | 6.256 |
| Trigo | 71.624 | 6.760 | 5.855 | 84.239 |
| Div. Mater. Prim. | 17.210 | — | — | 17.210 |
| Açúcar | 136.397 | 18.764 | 39.662 | 194.823 |
| Sal | 52.824 | 52.774 | 3.479 | 109.077 |
| Azeites comest. | 2.963 | 475 | 7 | 3.445 |
| Café | 3.892 | 454 | 648 | 4.994 |
| Especiarias | 7.614 | — | — | 7.614 |
| Tintas, anilinas | 2.137 | 34 | 116 | 2.287 |
| Tecidos | 2.703 | 35 | 1.070 | 3.808 |
| Vidro lam. | 3.424 | 589 | — | 4.013 |
| Vasilhames | 10.815 | — | — | 10.815 |
| Petróleo e Derivados | 1.328 | 857.995 | — | 859.323 |
| Carvão | 2.676 | 32.718 | — | 35.394 |
| Alcool | 2.354 | 643 | 924 | 3.921 |
| Subtotal | 604.005 | 1.101.891 | 59.761 | 1.765.657 |
| Total | 642.559 | 1.127.452 | 74.260 | 1.844.271 |

DADOS CORRIGIDOS PARA RIO GRANDE E PÔRTO ALEGRE,
CONSIDERANDO A PEQUENA CABOTAGEM

| | | |
|---------------------------|--------------------|------------|
| Pôrto Alegre — Exportação | | 702.639 |
| | Pequena cabotagem | |
| | arroz | 59.657 |
| | trigo | 5.140 |
| | feijão | 1.419 |
| | soja | 3.582 |
| | | 69.798 |
| | | 772.437 |
| | | |
| Rio Grande — Exportação | | 403.911 |
| | Pequena cabotagem | — 69.798 |
| | | 334.113 |
| | | |
| Pôrto Alegre — Importação | | 604.005 |
| | Pequena cabotagem | |
| | Comb. Lubrif. | 530.254 |
| | Açúcar | 807 |
| | Sal | 616 |
| | | 531.677 |
| | | 1.135.682 |
| | | |
| Rio Grande — Importação | | 1.101.891 |
| | Pequena cabotagem | — 531.677 |
| | | 570.214 |
| | | |
| Resumo | Pôrto Alegre | Rio Grande |
| Importação: | 1.135.682 | 570.214 |
| Exportação: | 772.437 | 334.113 |
| Total | 1.908.119 | 904.327 |

DESTINO E PROCEDÊNCIA DAS CARGAS MOVIMENTADAS NOS PORTOS
DO RIO GRANDE DO SUL

1956

| | Pôrto Alegre | | Rio Grande | | Pelotas | |
|-------------------------------|--------------|---------|------------|---------|---------|--------|
| | Exp. | Imp. | Exp. | Imp. | Exp. | Imp. |
| <i>Longo Curso:</i> | | | | | | |
| Europa | 32.159 | 74.560 | 38.797 | 52.912 | — | 53 |
| Inglaterra | 15.135 | 8.596 | 912 | 1.188 | — | — |
| Mediterrâneo | 6.966 | 4.683 | 14.328 | 52.765 | — | — |
| África Ocidental | 529 | — | 18.820 | — | — | — |
| América do Norte | 2.898 | 45.578 | 7.845 | 33.346 | — | — |
| Antilhas | 2.922 | — | 11.471 | 698.218 | — | — |
| América Central | — | — | 1.492 | — | — | — |
| Uruguai-Argentina | 38.864 | 80.597 | 689 | 7.122 | 10.314 | 5.856 |
| Costa Oeste América Sul | 3 | 4.642 | — | 9.691 | — | 256 |
| Japão | — | 5.793 | 6.157 | 6.749 | — | — |
| Oceânia | 2.428 | — | 53.296 | — | — | — |
| Paraguai-Bolívia | 135 | — | 1.747 | — | — | — |
| <i>Cabotagem:</i> | | | | | | |
| Santa Catarina | 1.590 | 87 | 20.408 | 33.311 | 4.822 | 262 |
| Paraná | 7.272 | 3.634 | 1.659 | 698 | 5.673 | 947 |
| São Paulo | 243.789 | 93.156 | 99.599 | 161.778 | 41.325 | 23.430 |
| Rio e Distrito Federal | 277.488 | 108.190 | 153.338 | 17.919 | 39.648 | 812 |
| Espírito Santo | 18.448 | 15.631 | 8.321 | 1.098 | 3.991 | 573 |
| Bahia | 27.606 | 3.855 | 14.871 | 993 | 7.775 | 195 |
| Sergipe | 364 | 176 | 278 | — | 85 | 34 |
| Alagoas | 4.269 | 34.165 | 2.046 | 7.216 | 1.224 | 11.463 |
| Pernambuco | 45.490 | 75.804 | 24.271 | 18.172 | 3.840 | 14.720 |
| Paraíba | 7.986 | 16.219 | 2.539 | 3.914 | 748 | 1.086 |
| R. G. do Norte | 6.302 | 55.588 | 1.820 | 48.755 | 264 | 368 |
| Ceará | 6.361 | 6.017 | 2.379 | 4.387 | 50 | 2.158 |
| Piauí | 663 | 1 | 5 | — | 31 | 1.440 |
| Maranhão | 1.532 | 546 | 1.357 | 47 | 12 | 21 |
| Pará | 7.917 | 3.145 | 5.089 | 518 | 644 | 126 |
| Amazonas | 1.539 | 1.531 | 539 | — | 301 | 7 |

(Ver Pranchas n.ºs 20 e 21)

RESUMO DO DESTINO E PROCEDÊNCIA DAS CARGAS MOVIMENTADAS
NOS PORTOS DO RIO GRANDE DO SUL

1 9 5 6

| | Exportação | Importação | TOTAL |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|
| Europa | 70.956 | 127.525 | 198.481 |
| Inglaterra | 16.047 | 9.784 | 25.831 |
| Mediterrâneo | 21.294 | 57.448 | 78.742 |
| África Ocidental | 19.349 | — | 19.349 |
| América do Norte | 10.743 | 78.924 | 89.667 |
| Antilhas | 14.393 | 698.218 | 712.611 |
| América Central | 1.492 | — | 1.492 |
| Uruguai-Argentina | 49.867 | 93.575 | 143.442 |
| Costa Oeste América Sul | 3 | 14.589 | 14.592 |
| Japão | 6.157 | 12.542 | 18.699 |
| Oceânia | 55.724 | — | 55.724 |
| Paraguai-Bolívia | 1.882 | — | 1.882 |
| Subtotal | 267.907 | 1.092.605 | 1.360.512 |
| Santa Catarina | 26.820 | 33.660 | 60.480 |
| Paraná | 14.604 | 5.279 | 19.883 |
| São Paulo | 384.713 | 278.364 | 663.077 |
| Rio e Distrito Federal | 470.474 | 126.921 | 597.395 |
| Espírito Santo | 30.760 | 17.302 | 48.062 |
| Bahia | 50.252 | 5.043 | 55.295 |
| Sergipe | 727 | 210 | 937 |
| Alagoas | 7.539 | 52.844 | 60.383 |
| Pernambuco | 73.601 | 108.696 | 182.297 |
| Paraíba | 11.273 | 21.219 | 32.292 |
| R. G. do Norte | 8.386 | 104.711 | 113.097 |
| Ceará | 8.790 | 12.562 | 21.357 |
| Piauí | 699 | 1.141 | 1.840 |
| Maranhão | 2.901 | 614 | 3.515 |
| Pará | 13.650 | 3.789 | 17.439 |
| Amazonas | 2.379 | 1.538 | 3.917 |
| Subtotal | 1.107.568 | 773.893 | 1.881.461 |
| Total | 1.375.475 | 1.866.498 | 3.241.973 |

DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS CALADOS — 1956

Navios estrangeiros:

| | | | | | | | | | |
|------|-----|---|------------|---------------|------|-----------|---|---------------|-------|
| Até | 17' | — | 77 | 31,2% | Até | 17' | — | 77 | 31,2% |
| " | 18' | — | 17 | 6,9% | | | | | |
| " | 19' | — | 14 | 5,6% | | | | | |
| " | 20' | — | 3 | 1,2% | De | 18' a 20' | — | 34 | 13,7% |
| " | 21' | — | 4 | 1,6% | | | | | |
| " | 22' | — | 12 | 4,9% | | | | | |
| " | 23' | — | 2 | 0,8% | | | | | |
| " | 24' | — | 18 | 7,3% | | | | | |
| " | 25' | — | 5 | 2,0% | De | 21' a 25' | — | 41 | 16,6% |
| mais | 25' | — | 95 | 38,5% | mais | de 25' | — | 95 | 38,5% |
| | | | <u>247</u> | <u>100,0%</u> | | | | <u>100,0%</u> | |

Navios brasileiros:

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---|------------|---------------|-----|-----------|---|---------------|-------|
| Até | 17' | — | 208 | 50,1% | Até | 17' | — | 208 | 50,1% |
| " | 18' | — | 40 | 9,7% | | | | | |
| " | 19' | — | 8 | 1,9% | | | | | |
| " | 20' | — | 63 | 15,2% | De | 18' a 20' | — | 111 | 26,8% |
| " | 21' | — | 24 | 5,8% | | | | | |
| " | 22' | — | — | — | | | | | |
| " | 23' | — | 21 | 5,0% | | | | | |
| " | 24' | — | 2 | 0,5% | | | | | |
| " | 25' | — | 49 | 11,8% | De | 21' a 25' | — | 96 | 23,1% |
| | | | <u>415</u> | <u>100,0%</u> | | | | <u>100,0%</u> | |

As duas categorias:

| | | | | | Sem petroleiro: | | Com petroleiro: | | | | | |
|------|-----|---|------------|---------------|-----------------|-----------|-----------------|-------|------|-----------|---------------|-------|
| Até | 17' | — | 285 | 43,2% | Até | 17' | — | 43,2% | Até | 17' | — | 66,5% |
| " | 18' | — | 57 | 8,6% | | | | | | | | |
| " | 19' | — | 22 | 3,3% | | | | | | | | |
| " | 20' | — | 66 | 10,0% | De | 18' a 20' | — | 21,9% | De | 18' a 20' | — | 12,9% |
| " | 21' | — | 28 | 4,2% | | | | | | | | |
| " | 22' | — | 12 | 1,8% | | | | | | | | |
| " | 23' | — | 23 | 3,4% | | | | | | | | |
| " | 24' | — | 20 | 3,0% | | | | | | | | |
| " | 25' | — | 54 | 8,1% | De | 21' a 25' | — | 20,5% | De | 21' a 25' | — | 12,2% |
| mais | 25' | — | 95 | 14,4% | Mais | de 25' | — | 14,4% | Mais | de 25' | — | 8,4% |
| | | | <u>662</u> | <u>100,0%</u> | | | <u>100,0%</u> | | | | <u>100,0%</u> | |

Petroleiros 460

Total Geral 1.122

NAVIOS OPERADOS EM PÓRTO ALEGRE, DE

1/1/1956 a 1/7/1956

Estrangeiros:

| NOME | Descarga | Carga | NOME | Descarga | Carga |
|------------------|----------|-------|------------------|----------|-------|
| Gooiland | 600 | 700 | B. Spatremberg . | 1.150 | 800 |
| Eemland | 672 | 700 | Santa Rita | 2.800 | 560 |
| Gaasterland | 250 | 750 | Santa Helena .. | 23 | 1.800 |
| Graveland | 710 | 1.000 | Santa Izabel ... | 1.200 | 300 |
| Gooiland | 390 | 770 | Santa Ursula ... | 2.446 | — |
| Eemland | 760 | 1.000 | B. Sparremberg . | 3.290 | — |
| Gaasterland | — | 223 | Del Alba | 1.800 | 7 |
| Graveland | 2.400 | 400 | Del Mar | — | 750 |
| Gooiland | 1.000 | 1.000 | Del Viento | 1.800 | 200 |
| Pardo | 785 | 1.800 | Del Ayres | 1.000 | — |
| Parima | 770 | 1.200 | Del Mundo ... | 1.740 | — |
| Paraguai | 1.270 | 500 | Del Campo | 1.600 | — |
| Beresina | 200 | 2.000 | Del Vale | 1.819 | — |
| Eltozia | 182 | — | Hallidene | — | 1.400 |
| Gudmundra | 2.000 | 120 | Gandia | 790 | 2.000 |
| Froste | 512 | — | Gdansk | 1.121 | — |
| Fredrika | 684 | — | Nawa Hura ... | 194 | 2.000 |
| Valência | 328 | 20 | Gandia | 902 | 2.040 |
| Stig Gorchon .. | 747 | — | Santa Helena .. | 1.560 | 50 |
| Sargent | 473 | — | Rosa Pelagi ... | 2.500 | — |
| Mormacfir | 638 | 20 | Mormacteal | — | 223 |
| Mormacowl | 1.000 | — | Mormachawk .. | 614 | — |
| Mormactern | 750 | 140 | Mormaclark | 407 | — |
| Mormacreed ... | 219 | 155 | Mormacleean ... | 507 | — |
| Mormacowl | 540 | 70 | Mormacdale | 470 | — |
| Mormacswan ... | 600 | — | — | — | — |

NAVIOS OPERADOS EM PÔRTO ALEGRE, DE

1/1/1956 a 1/7/1956

Brasileiros:

| NOME: | Descarga | Carga |
|-------------------------|----------|-------|
| Loide Argentina | 475 | 1.080 |
| Loide Chile | 1.150 | 800 |
| Loide América | 375 | — |
| Loide S. Domingos | 300 | 100 |
| Loide Brasil | 130 | — |
| Loide Guatemala | 484 | 600 |
| Loide Honduras | 927 | — |
| Loide S. Domingos | 770 | 1.500 |
| Goiázloide | 2.400 | 2.500 |
| Charrua | — | 2.000 |
| Chartua | 1.730 | 1.750 |
| Imbahá | 1.720 | 1.750 |
| Minuano | — | 1.800 |
| Minuano | 1.750 | 1.800 |
| Loide Venezuela | 1.000 | — |
| Loide América | 970 | 1.000 |
| Loide Equador | 1.200 | — |
| Loide Colômbia | 248 | 106 |
| Loide Nicarágua | 898 | — |
| Rio Ipiranga | 1.060 | 1.800 |
| Rio Oiapoque | 1.075 | 2.000 |
| Rio Parnaíba | 2.400 | 2.400 |
| Rio S. Francisco | 1.930 | 2.000 |
| Rio Ipiranga | 1.700 | 2.300 |
| Rio Tocantins | 930 | 1.600 |
| Rio Gurupi | 1.530 | 2.100 |
| Rio Juruá | 430 | 2.000 |
| Rio Amazonas | 1.800 | 2.000 |
| Rio Gurupi | 798 | 1.800 |
| Bandeirante | 1.780 | 1.800 |
| Carioca | 2.132 | 2.000 |
| Jangadeiro | 1.300 | 2.000 |
| Carioca | 1.270 | 1.500 |
| Jangadeiro | 2.340 | 2.000 |
| Inconfidente | 933 | 2.000 |

ESCALAS DE CALADOS DOS NAVIOS QUE FREQUENTAM PÔRTO ALEGRE

| DEADWEIGHT | NAVIO TIPO | | | |
|---------------|------------|----------|-----------|---------|
| | "Rio" | "Loide" | "C-2" | "C-1" |
| o | 7'31/3" | 10'6" | 10'10/12" | — |
| | (2,22m) | (3,20m) | (3,07m) | |
| 1000 | 10'1" | 12'61/2" | 12'2/3" | 11'8" |
| | (3,07m) | (3,83m) | (3,68m) | (3,56m) |
| 2000 | 12'10" | 14'7" | 14'5/12" | 12'8" |
| | (3,92m) | (4,45m) | (4,37m) | (3,86m) |
| 3000 | 15'61/3" | 16'7" | 16'5/12" | 15'8" |
| | (4,74m) | (5,07m) | (4,99m) | (4,78m) |
| 4000 | 18'21/3" | 18'6" | 18' | 17'8" |
| | (5,56m) | (5,65m) | (5,50m) | (5,39m) |
| 5000 | 20'91/4" | 20'5" | — | 19'7" |
| | (6,34m) | (6,23m) | — | (5,98m) |
| 5150 | — | — | 20' | — |
| | — | — | (6,10m) | — |
| 6000 | 23'41/3" | 22'31/2" | — | 21'6" |
| | (7,15m) | (6,80m) | — | (6,55m) |
| 7000 | — | 24'2" | — | — |
| | — | (7,36m) | — | — |
| máximo | | | | |
| 6020 | 23'51/3" | — | — | — |
| | (7,17m) | — | — | — |
| 7708 | — | — | — | 24'9" |
| | — | — | — | (7,56m) |
| 7870 | — | 25'83/4" | — | — |
| | — | (7,86m) | — | — |
| 8542 | — | — | 25'3/4" | — |
| | — | — | (7,83m) | — |
| Desloc. leve | 2359 t | 4310 t | | |
| Desloc. carr. | 8379 t | 12180 t | | |
| Cap. óleo | 497 t | 1390 t | | |
| Água doce | 173 t | ≈ 500 t | | |
| Água lastro | 370 t | | | |

De modo geral os canais de acesso ao pôrto de Pôrto Alegre, possuem largura no fundo de 80 m. Projetados na década de 1920-1930, quando os canais foram abertos para 4,50 m e após aprofundados para 5,50 m não estão, na maioria deles, de acôrdo com as necessidades. Atualmente uma pequena parte dos canais (Cristal, P. Brumas e Campista) do Rio Guaíba já têm a profundidade de 5,25 m.

É conhecida a influência da profundidade da área da seção transversal dos canais, da seção mestra da embarcação e da velocidade, sôbre o govêrno e potência dessa embarcação.

Os canais da Lagoa dos Patos — sul e do Rio Guaíba, oferecem condições que são um meio-têrmo entre os canais artificiais e a água ilimitada, aproximando-se bastante dos rios largos regularizados.

Os problemas que surgem são de duas categorias: uma referente à segurança e economia da navegação; outra à conservação dos canais em si.

A navegação exige do canal que o mesmo possua uma seção bastante ampla para que duas embarcações possam cruzar-se sem perigo de colisão além de que a utilização do mesmo seja a mais econômica, isto é, permita a maior velocidade com a menor potência.

A maior semelhança dos canais de acessos a Pôrto Alegre aos canais artificiais, aos rios regularizados ou as águas ilimitadas dependerá da profundidade natural ao longo do canal.

O canal da Feitoria representa entre todos, o mais semelhante a um canal artificial uma vez que, em certas épocas fica perfeitamente delimitado pelos altos fundos adjacentes.

Os fatores dominantes para que a navegação seja segura, e econômica são: largura, relação entre a seção do canal e da embarcação e profundidade do canal.

De acôrdo com estudos feitos para alteração do canal do Panamá (canal sem eclusas), é a seguinte a largura para a passagem de dois navios:

- 1) — cada navio deve possuir uma faixa de tráfego 1,7 vezes sua bôca;
- 2) — a separação entre as duas faixas ocupadas pelos navios devem ser igual à bôca do maior navio;
- 3) — o espaço entre as faixas ocupadas pelos navios e o talude, contado no mesmo nível do fundo do barco, deve ser no mínimo igual à bôca do navio.

resumindo, a largura de um canal deve ser igual a $6,4 b$ onde b é a largura da embarcação (XVIII Congresso AIPCN — 1953 — Jansen e Schijf).

Os navios de maior largura que visitam o pôrto de Pôrto Alegre são:

| | |
|---------------------|---------|
| tipo "Loide" | 18,36 m |
| tipo Holandês | 18,00 m |
| tipo Inglês | 19,30 m |
| tipo "Santa" | 18,60 m |

exigindo uma largura média do canal de 116 m.

Para a economia a relação de seção do canal para a da embarcação deve ser igual ou superior a 5, não devendo ultrapassar o mínimo de 4.

Tal exigência é satisfeita para os canais com 116 m no fundo. Na grande maioria dos canais essa exigência é satisfeita também para os canais de 80 m de largura no fundo, pela grande largura da lagoa ou do rio e pelo fato de o canal não ficar confinado dentro dos taludes, caso excepcional do Canal da Feitoria.

Papel primordial na economia é a profundidade, pois sua influência é superior na atenuação das resistências do barco que a largura. Tendo em vista a limitação da profundidade, considerou-se como é norma geral em canais de areia e sujeitos a ondas de pouca amplitude, a folga de segurança de 0,60 m.

Os mesmos fatores hidráulicos que determinam o estabelecimento da largura-padrão dos canais influem no seu projeto, isto é, correntes de retorno, abaixamento do plano de água e turbulência nas margens.

Enquanto as velocidades são baixas, é possível comparar o comportamento de uma embarcação em águas ilimitadas e em um canal.

A medida, porém, que a velocidade aumenta, tal comparação não é mais possível.

Como fatos mais notáveis no deslocamento de uma embarcação em canal ao aumentar sua velocidade temos: aumento desproporcional da resistência total e produção de vagas transversais que formam um verdadeiro "muro de som" ao aproximar-se da velocidade crítica \sqrt{GH} (sendo H a profundidade do canal); um abaixamento do plano d'água que atinge o máximo num ponto situado a meio entre a margem e a

embarcação na posição de meia náu; uma onda larga, quebrada, sobre o talude da margem; uma corrente de retorno.

O abaixamento do plano de água e os turbilhões dão origem a correntes transversais importantes sob o ponto de vista da erosão das paredes dos canais.

Como este abaixamento está na razão inversa da área da seção, há interesse em aumentá-la para diminuir o abaixamento.

Trabalhos em laboratórios mostraram os valores do abaixamento para diferentes velocidades e áreas da seção:

| área seção/velocidade | 10 km/h | 12 | 14 | 16 |
|---------------------------|---------|------|------|--------|
| 1200 m ² | 0,28 | 0,49 | 0,80 | 1,46 m |
| 1400 m ² | 0,15 | 0,33 | 0,56 | 0,93 m |
| 1600 m ² | 0,10 | 0,21 | 0,37 | 0,70 m |

Esses abaixamentos diminuem, diminuindo seus efeitos, com o aumento da profundidade do canal na margem, sobre o talude. De acordo com a hipótese de Krey para evitar a formação da onda quebrada sobre o talude na margem, é necessário existir aí uma profundidade igual a 2,5 vezes o abaixamento verificado. Tal fato ainda reveste-se de maior importância ao considerar-se que no ato do cruzamento de duas embarcações, essas, necessitando sair do centro do canal, as pressões hidrostáticas que se exercem sobre o casco não são mais simétricas, tendendo a empurrá-lo para a margem ao mesmo tempo que a corrente de retorno aumenta e tende a levá-lo para o centro do canal, tornando difícil a manobra da embarcação.

Há conveniência, pois, de manter uma profundidade de cerca de 2 m até uma distância de 80 m do eixo nos canais onde não existe tal profundidade, para evitar erosão da margem do canal e melhorar as condições de navegabilidade das embarcações quando se cruzarem com outra.

Assim, os canais de acesso a Porto Alegre deverão ter:

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Largura no fundo | 120 m |
| Profundidade mínima | 6,50 m |
| Profundidade mínima até 80 do eixo .. | 2 m |
| Folga mínima | 0,60 m |

Tais valores influirão no volume a dragar que passarão a:

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Zona sul, 36 km | 3.120.000 m ³ |
| Rio Guaíba, 44 km | 3.820.000 m ³ |
| Acesso Pelotas, 15 km | 1.350.000 m ³ |
| | 8.290.000 m ³ |

Paralelo às características dos canais há também a considerar a altura livre sob as obras de arte que atravessam as hidrovias marítimas, sob o perigo de a construção de tal obra impedir o acesso do transporte marítimo a uma região, caso não possua a altura necessária à passagem dos navios.

De maneira geral a arquitetura naval moderna eliminou ou está eliminando grande parte dos acessórios que sobressaíam das obras mortas dos navios ou, reduzindo-lhes de muito a importância. Esta tendência é contrabalançada, porém, pelo aumento do porte dos navios.

A altura livre usualmente empregada nas obras de arte que atravessam hidrovias marítimas vai de 41 a 46 metros, julgamos que a exceção de o porto de Rio Grande,

freqüentado por navios de maior porte, a altura livre sob ponte de 41 m é suficiente. Para o pôrto de Rio Grande é conveniente adotar o valor mais alto, 46 m.

Evidentemente nem sempre será possível, pela dificuldade de construção dos acessos, satisfazer a altura mínima acima indicada, em tais casos deverão ser construídos ou um túnel ou uma ponte móvel.

A construção de uma ponte sôbre uma hidrovia marítima representa um obstáculo à navegação mais sério do que a mesma obra construída sôbre uma hidrovia interior, devendo-se por isso procurar deixar o canal livre de pilares. Como tal nem sempre é possível, deve-se deixar à navegação um vão livre entre pilares com uma largura não inferior a três vêzes a largura dos navios que deverão freqüentar a hidrovia, êste valor consideramo-lo como 20 m para P. Alegre e Pelotas e de 25 m para Rio Grande, de acôrdo com os elementos antes indicados.

Assim, as pontes ou outras obras de arte que atravessarem as hidrovias marítimas deverão satisfazer as seguintes condições:

| | |
|--|------|
| Altura livre sob a ponte: Rio Grande | 46 m |
| Pôrto Alegre e Pelotas | 41 m |
| Largura do vão entre pilares: Rio Grande | 75 m |
| P. Alegre e Pelotas | 60 m |

6.2.3.5 — *Custo e valor dos melhoramentos:*

A um custo unitário de Cr\$/m³ 40,00, os aprofundamentos preconizados representam:

$$8.290.000 \text{ m}^3 \times 40,00 \text{ Cr\$/m}^3 \dots\dots\dots \text{Cr\$ } 331.600.000,00$$

Êstes valores representam o melhoramento a ser feito, tomando por base os trabalhos de conservação realizados até o presente, para o futuro estimamos a conservação em:

| | pa. 80 m | pa. 120 m |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Zona Sul | 450.000 m ³ | 680.000 m ³ |
| Rio Guaíba | 250.000 m ³ | 375.000 m ³ |
| | <u>700.000 m³</u> | <u>1.055.000 m³</u> |

representando um custo anual, respectivamente de:

$$\begin{aligned} &\text{Cr\$ } 28.000.000,00 \\ &\text{e Cr\$ } 42.200.000,00 \end{aligned}$$

A determinação do valor do aprofundamento não é facilmente determinável pela dificuldade em reunir todos os elementos e avaliá-los. Podemos porém enumerar os seguintes valores estimados:

1. — O aprofundamento dos canais permite simultaneamente aumentar a capacidade da frota, aumentar o rendimento de cada viagem e evitar o alívio de parte da carga em Rio Grande.

De acôrdo com o Quadro o *deadweight* líquido, para os calados de 5,07 m (16'7") e 6,10 m (20') são, respectivamente:

| Navio | 5,07 m | 6,10 m | acrécimo |
|---------------|---------|-------------|----------|
| "Rio" | 3.400 t | 4.680 t | 37,5% |
| "Loide" | 2.840 t | 4.600 t | 62,0% |
| "C-2" | 3.160 t | 5.000 t | 58,0% |
| "C-1" | 3.500 t | 5.240 t | 49,5% |
| | | Média | 51,75% |

De acôrdo com os elementos fornecidos pelo Eng.º J. L. Souza:

| | 4,80 m | 6,0 m |
|----------------------|---------|---------|
| "Santa" | 3.200 t | 5.500 t |
| "Ex-Frota Gaúcha" .. | 2.200 t | 3.600 t |

Dos valores acima devem ser descontados combustível, água da tripulação e materiais diversos mas que, incidindo nos dois valores em igual quantidade, não alteram o acréscimo obtido.

Atualmente os navios entram em Pôrto Alegre com o mínimo de combustível e água, acontecendo que navios estrangeiros por vêzes fazem alívio de combustível em Montevideú, para onde voltam depois de carregar em Pôrto Alegre.

Outrossim, o aumento de capacidade permitirá o emprêgo de petroleiros de 16.000 ou 20.000 t da FRONAPE no transporte de petróleo bruto e seus derivados desde as Antilhas ou de Santos até Pôrto Alegre, descarregando parte de sua carga em Rio Grande.

Em 1956, entraram em Pôrto Alegre 909 navios, assim distribuídos:

| | |
|--------------------|-----|
| Estrangeiros | 247 |
| Brasileiros | 415 |
| Petroleiros | 460 |

De acôrdo com as percentagens do quadro, temos que os navios de carga seca (662) com calado superior a 17' foram:

$$662 \times 0,568 = 376$$

A capacidade atual de transporte dêsses navios de acôrdo com as condições dos canais é de:

$$376 \text{ navios} \times 3.000 \text{ t/nav.} = 1.128.000 \text{ t}$$

que passará a ser de, com o aprofundamento

$$1.128.000 \text{ t} \times 1,50 = 1.690.000 \text{ t}$$

dando uma capacidade final de transporte, incluindo os navios de 17' de

$$\begin{array}{r} 286 \text{ navios} \times 1.000 \text{ t/nav.} = 286.000 \text{ t} \\ 376 \text{ navios} \times 4.500 \text{ t/nav.} = 1.690.000 \text{ t} \\ \hline 1.976.000 \text{ t} \end{array}$$

que representa um aumento de 40% sôbre a capacidade total de transporte atual.

2. — Considerando a distância média de transporte de 850 mi (média entre

Rio e São Paulo), um frete de Cr\$ 326.925 para classe IX da Tabela da C. M. M. (sacaria), a mais baixa, teremos o seguinte valor potencial adquirido:

$$\begin{aligned} \text{por navio : } & \text{Cr\$/t } 326,925 \times 1.500 \text{ t} &= \text{Cr\$ } 490.350,00 \\ \text{em um ano: } & 376 \text{ nav.} \times \text{Cr\$/nav. } 490.350,00 &= \text{Cr\$ } 184.000.000,00 \end{aligned}$$

Isto para o caso de cargas secas.

3. — Considerando que de 860.000 t de petróleo e derivados importados pelo pôrto de Rio Grande ca. de 530.000 t dirigem-se após a Pôrto Alegre, temos que a economia realizada na não movimentação dupla, descarga de navio de grande calado e carga em navio de pequeno calado, do petróleo, será de:

$$1.000.000 \text{ t} \times \text{Cr\$/t } 30,00 = \text{Cr\$ } 30.000.000,00$$

4. — Outra vantagem econômica se apresenta, a liberação de navios da frota pelo aumento de praça que se verifica. Tal vantagem reflete-se e só é levada em consideração na frota nacional e tem por valor: sendo 415 o número de navios nacionais entrados em 1956 (carga seca), 205 navios são beneficiados pelo aprofundamento, o que determina que o mesmo transporte de 615.000 t possa ser realizado por apenas 136 navios havendo uma economia de 69 navios que para 45 dias/viagem representam 8 embarcações economizadas em um ano, que podem ser utilizadas em outras linhas ou, representam uma liberação de capital de:

$$8 \text{ navios} \times \text{Cr\$/navios } 63.360.000,00 = \text{Cr\$ } 506.880.000,00 \text{ sendo Cr\$ } 63.360.000,00 \text{ o custo de um navio tipo C1-MA-VI com 5855 t.dw.}$$

5. — À economia anterior poderíamos acrescentar os juros anuais de capital investido e que no caso representariam, a taxa de 8% anuais:

$$\text{Cr\$ } 506.880.000,00 \times 0,08 = 40.530.400,00$$

Resumindo, o valor diretamente estimável do melhoramento, seria:

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| 2 — frete potencial | Cr\$ 184.000.000,00 |
| 3 — redução despesas portuárias | Cr\$ 30.000.000,00 |
| 4 — capital liberado | Cr\$ 506.880.000,00 |
| 5 — juros do capital | Cr\$ 40.530.400,00 |
| | Cr\$ 761.410.400,00 |

Evidentemente, os valores acima estão sujeitos a variações, muitas vezes para menos, visto o transporte não poder aproveitar sempre as condições ideais, entretanto outros benefícios decorrem que não podem ser medidos mas que, dadas as melhorias de condições dos canais, novos transportes podem ser realizados e novos negócios entabulados sem que possam ser expressos em números.

Concluimos que há conveniência e justifica-se o melhoramento dos canais de acesso a Pôrto Alegre.

6.2.4 — Pôrto de Pelotas:

Dentre os três portos que constituem o sistema portuário do Rio Grande do Sul o de Pelotas tem uma posição particular.

Situado muito próximo do pôrto de Rio Grande e sobre a linha geral de comunicações dêsse com o interior, sua importância ficou sempre dependente das condições das ligações daquele com o resto do Estado.

À medida que foram sendo construídas e melhoradas as ligações ferroviárias e

rodoviária, o pôrto de Pelotas foi perdendo sua importância, o que é expresso na estatística do intercâmbio geral do pôrto que passou de 422.000 t em 1951 para 193.000 t em 1957. A construção da ponte rodoviária sôbre o Rio S. Gonçalo virá acentuar ainda mais a influência do pôrto de Rio Grande.

Assim Pelotas deve ser considerado como de influência restrita, cujo *hinterland* fica constituído da cidade, suas imediações e a zona da Lagoa Mirim.

No futuro, o intercâmbio de Pelotas será constituído de exportação dos produtos agrícolas da zona de Lagoa Mirim, dos produtos da indústria da cidade e da importação de matéria-prima e gêneros para a mesma zona. Todo êste intercâmbio será de cabotagem, para o intercâmbio de longo curso será utilizado o pôrto de Rio Grande.

O pôrto de Pelotas ficará sendo o pôrto da cidade e seu movimento não deverá ultrapassar de 100.000 t anuais.

O pequeno movimento esperado para o pôrto nos leva a não considerar a possibilidade de linhas de navegação especiais para Pelotas mas, sim, o atendimento dêste pôrto com os mesmos navios que fazem a linha de Pôrto Alegre.

Assim sendo, os canais de acesso do pôrto de Pelotas devem possuir as mesmas características que os de acesso a Pôrto Alegre.

6.2.5 — Melhoramento da Barra de Rio Grande:

O acesso ao pôrto de Rio Grande é feito por dois canais que convergem para a barra do canal do norte e separados por um banco situado em cora mínima de 6 m.

A profundidade dêsses canais é de 9 m (29'5") para o canal de leste e 9,20 m (30'3") para o canal de oeste.

Essas profundidades atualmente são satisfatórias. A tendência de crescimento dos navios em geral e dos petroleiros em particular fazem prever a necessidade de, no futuro, ser removido o banco da barra para obtenção de maior calado no canal e maior segurança na entrada das embarcações.

Os melhoramentos deverão ser precedidos de estudos em modelos hidráulicos.

6.2.6 — Ligação de Pôrto Alegre ao mar:

Para 3.^a etapa do Plano Hidroviário é prevista a ligação do pôrto de Pôrto Alegre ao mar.

Esta previsão é feita na crença do desenvolvimento do pôrto de Pôrto Alegre até um estágio no qual as condições previstas em 1.^a etapa não mais sejam compatíveis com as necessidades.

A interdependência atual entre os portos de Rio Grande e Pôrto Alegre, que possuem *hinterland* complementares e de características diferentes, mostra que essa etapa só deverá ser levada a efeito quando cada um dos portos mencionados puder trabalhar independentemente. Enquanto tal não acontecer, os navios que saem de Pôrto Alegre, à exceção dos pequenos (17'), terão conveniência em completar sua carga em Rio Grande.

Um dos fatores apontados como determinantes desta ligação, o encurtamento da rota, não tem a importância que se procura dar. No transporte marítimo, o fator preponderante é a carga a transportar. Sendo característica do hidroviário marítimo o transporte a longa distância e sendo os mercados do comércio rio-grandense situado a distâncias superiores de 800 mi, o encurtamento obtido não apresenta fator importante.

Duas soluções se apresentam, a priori, para o problema: uma pelo vale do Gravataí e outra cortando a península do Pernambuco na latitude aproximada de 30° 40' S.

A primeira solução se afigura mais natural mas a existência de obras de arte, terrenos de maior custo levam a sugerir a segunda.

Em qualquer caso há o problema da conservação da barra de acesso.

Na segunda solução acresce mencionar o problema da invasão da Lagoa dos Patos

por água salgada e a alteração completa do aproveitamento dos terrenos marginais à mesma.

O custo estimado da 2.^a solução atinge a 5 bilhões de cruzeiros, assim distribuídos:

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---|-----------------------|
| Dragagem Guaíba: | 5.200.000 m ³ | | |
| Dragagem Acesso: | 6.600.000 m ³ | | |
| Dragagem Canal: | 7.800.000 m ³ | = | Cr\$ 1.000.000.000,00 |
| Molhe: | 780.000 m ³ | = | Cr\$ 3.000.000.000,00 |
| Eclusas | | = | Cr\$ 500.000.000,00 |
| Anteporto | | = | Cr\$ 1.000.000.000,00 |
| Diversos Acessórios | | = | Cr\$ 500.000.000,00 |
| | | | <hr/> |
| | | | Cr\$ 5.000.000.000,00 |

A profundidade dos canais deverá ser de 29', possibilitando um calado de 27', igual ao canal do Rio São Lourenço (2.^a etapa).

A execução dessa obra fica subordinada aos estudos econômicos.

6.2.7 — Portos Pesqueiros:

A importância que a pesca representa para as nações em geral e para o Rio Grande do Sul em particular, item 2.3.6, faz com que todos os recursos desta riqueza devam ser explorados o mais completamente possível. Fator primordial, entretanto, na exploração desses recursos, é a existência de frotas pesqueiras e instalações para a operação das mesmas.

A costa do Estado é reconhecida como de navegação difícil e, devido aos ventos reinantes e costa baixa, perigosa. Evidentemente que as embarcações pesqueiras que se dedicarem de futuro ao trabalho ao longo da costa deverão contar com portos de refúgio para as ocasiões de mau tempo e de perigo em alto mar.

Infelizmente não possui o Estado, em toda a extensão costeira mais do que uma barra franqueável às embarcações de pesca e, ainda assim, situada em ponto quase extremo de sua costa, que é a do canal do norte.

Assim sendo, devem ser feitas previsões para que de futuro, quando o desenvolvimento da exploração da pesca o exigir, existam portos pequenos que sirvam tanto de refúgio como de base de operações.

Além do canal do norte existem apenas três outras saídas de águas fluviais, de mediana importância, que podem ser consideradas para as obras aqui lembradas. Essas, por ordem de importância, são o Rio Mampituba, Rio Tramandaí, Arroio Chuí.

Atualmente o Rio Tramandaí já está sendo considerado para a construção de um porto pesqueiro havendo sido tomadas as medidas iniciais para as obras necessárias e dentro das quais sobressai a fixação de sua barra.

Os portos pesqueiros serão sempre de pequeno calado, 3-4 m, uma vez que as embarcações que deles se servirão serão pequenas embarcações de pesca com tonelagem dw não superior a 100 t e calado em torno de 3 m.

A construção desses portos ficará, sempre, dependendo do estudo econômico das condições futuras de aproveitamento e, apesar de constarem do presente Plano hidroviário, são realizações mais ligadas ao Setor de Caça e Pesca, e juntamente com ele deverão ser levadas a efeito.

Uma outra saída existente na costa do Estado, a Barra da Lagoa do Peixe, em Mostardas, deixa de ser considerada pelas dificuldades que a mesma apresenta e por sua posição geográfica, sem *hinterland*.

A construção destes portos será independente de etapas preestabelecidas mas ficará subordinada ao desenvolvimento da indústria da pesca.

6.3 — Hidroviário Interior — Fluvial:

Os diversos sistemas de transporte são diferentemente subordinados às condições fisiográficas e, em grau crescente de subordinação são assim classificados: aeroviário, ferroviário e hidroviário.

A existência ou não de regiões planas liberta em grau maior ou menor o transporte hidroviário, permitindo-lhe ou não o emprêgo de retificações, ligações entre sistemas hidroviários diferentes e o de canalização por canais artificiais.

No Rio Grande do Sul, excetuando as zonas da Depressão Central e Litoral, tôdas as demais apresentam tais condições de relêvo que o traçado de qualquer rêde hidroviária deve ater-se à rêde hidrográfica existente. Como a Depressão Central é atravessada (item 3.2.1) em tôda a sua extensão por um curso de água, dividindo-a em duas partes simétricas, cujas características permitem seu aproveitamento total como hidrovía e, como zona do Litoral é em tôda a sua extensão limítrofe a lagoas, que permitem amplo uso do transporte hidroviário, verifica-se que não há, no Estado, conveniência ou necessidade de traçar um novo Plano de Hidrovias Interiores — Fluvial para os cursos de água que formam as rêdes hidrográficas das Bacias do Prata e Oriental.

Prêsas às condições fisiográficas determinantes do traçado das hidrovias interiores-fluviais, o maior ou menor aproveitamento das mesmas tornou-se função de suas características topo-hidrográficas, tornadas conhecidas através os serviços de levantamentos executados pelo Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais ou órgãos que lhe antecederam, assim como de seus regimes.

Uma vez que, de acôrdo com o item 6.1, o transporte hidroviário interior é o mais barato de todos os sistemas, após o transporte hidroviário-marítimo, e está sujeito à rêde hidrográfica existente, considerou-se sua prioridade superior aos demais sistemas devendo êstes complementarem o transporte hidroviário interior, considerando ponto básico da rêde de transporte do Estado.

Esta foi a orientação seguida no traçado da rêde hidrográfica interior-fluvial.

6.3.1 — Relação entre os diversos sistemas de transporte:

Quando os transportes rodó e aeroviários se desenvolvem de maneira tão rápida e grandes transformações se processam nos demais sistemas, é interessante verificar a relação atual entre os diversos sistemas para obter-se um quadro da utilização de cada um dêles.

O trabalho apresentado por F. Falkner do Corpo de Engenheiros dos Estados Unidos, ao 19.º Congresso da A. I. P. C. N. em Londres — 1957, apresenta as vantagens inerentes dos sistemas de transportes as quais, nos parece, bem mostram a relação entre êles.

Assim, lemos às págs. 19 e 20 do referido trabalho:

"Na aplicação dos últimos progressos da técnica e seus terminais, equipamento de transporte e métodos de operação, cada tipo de transporte incorporou a seu sistema certas vantagens sôbre seus competidores. Essas vantagens são inerentes aos sistemas de transporte como são constituídos, hoje, nos Estados Unidos. A discussão adiante é, pois, aplicável sômente às condições correntes nos Estados Unidos.

"Ferrovias: — A principal vantagem da ferrovia sôbre seus competidores é sua capacidade de movimentar grandes volumes de mercadorias diversas em distâncias de transporte curtas ou longas diretamente da instalação do produtor ou industrial até o mercado atacadista ou armazenamento. Atualmente a ferrovia pode movimentar qualquer tipo de mercadoria e por isso oferece à indústria e agricultura o serviço mais diversificado para o comércio atacadista que movimenta quantidades em lotes maiores que a 'carga-de-um-vagão'.

"Rodovias: — A indústria de transporte rodoviário entre cidades tem quase a mesma flexibilidade na diversidade de mercadorias que ela pode transportar. Ela tem a vantagem especial do recebimento e entrega de porta a porta o que é especialmente

conveniente para o pequeno produtor, comerciante ou industrial. Enquanto a ferrovia oferece o mais diverso serviço para grandes movimentos de atacado, o transporte rodoviário oferece o serviço mais diverso e rápido para lotes menores que a 'carga-de-um-vagão'. Ela tem a vantagem principal no tráfego desde o atacadista até o varejista, desde a fazenda até o mercado mas pode, freqüentemente, competir com a ferrovia para movimentos de atacado a grandes distâncias.

"Hidroviás interiores: — As hidroviás interiores, incluindo os Grandes Lagos, têm a maior vantagem em sua capacidade para movimentos a baixo custo e longa distância de mercadorias a granel em grandes volumes. O transporte hidroviário interior correntemente é eficiente e econômico para transportes individuais de 10.000 a 20.000 t nos navios dos Grandes Lagos ou acima de 500 t nas barcaças das hidroviás interiores-fluviais. Transporte de quantidades menores tornam-se desinteressantes seja em custo seja em tempo de entrega. Essas características básicas limitam a diversidade das mercadorias a transportar a itens a granel tais como minérios, carvão, petróleo, cereais, produtos químicos, areia e seixo rolado, produtos de aço, etc.

"Oleodutos: — Os oleodutos têm uma capacidade menor de diversificar as mercadorias. Eles transportam somente petróleo cru, produtos de petróleo e gases. Essa grande falta de diversificação origina a maior vantagem dos oleodutos — simplicidade e uniformidade de operação determinando transporte prático e a baixo custo para líquidos e gases. Estes materiais constituem a maior porção da tonelagem do comércio doméstico e dando conseqüentemente aos oleodutos uma grande importância no transporte.

"Aerovias: — A principal vantagem das aerovias em seus transportes é seu pequeno tempo de entrega. Ainda que um sistema de transporte de alto custo, a velocidade dos aviões lhe confere uma vantagem especial no movimento de mercadorias perecíveis tais como alimentos frescos, plantas e medicamentos e no movimentos de itens a granel de grande valor ou remessa de urgência tais como peças de máquinas e suprimento de emergência.

"Exemplificando a evolução e adaptação dos transportes às exigências atuais, vejamos o quadro 2, do mesmo trabalho, que apresenta a tendência de todos os sistemas de transportes:

| | 1916 | | 1939 | | 1953 | |
|-------------------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | T-km | % | T-km | % | T-km | % |
| Ferrovias | 535.000 | 77,2 | 491.000 | 62,6 | 898.000 | 51,11 |
| Hidroviás | | | | | | |
| Grandes Lagos .. | 120.000 | 17,3 | 111.000 | 14,2 | 162.800 | 9,26 |
| Rios e Canais ... | 7.950 | 1,1 | 29.100 | 3,7 | 133.000 | 7,55 |
| Oleodutos | | | | | | |
| Cru | 30.600 | 4,4 | 69.000 | 8,8 | 148.000 | 8,42 |
| Refinado | | 0 | 5.650 | 0,7 | 100.000 | 5,69 |
| Rodovias | | 0 | 78.000 | 10,0 | 316.000 | 18,04 |
| Aerovias | | 0 | 16 | 0,0 | 605 | 0,034 |
| | 693.550 | 100,00 | 783.766 | 100,00 | 1.758.405 | 100,00 |

Obs.: T-km $\times 10^6$

"Este quadro permite observar a variação das percentagens de cada sistema de

transporte na movimentação geral das mercadorias nos Estados Unidos em três diferentes épocas. O transporte hidroviário interior-fluvial, apesar de toda a pujança do sistema rodoviário americano, apresentou nos últimos anos a mesma tendência de crescimento que aquêle.

"Nos últimos anos a variação da distribuição foi a seguinte:

| | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ferrovias | 61,7% | 68,0% | 58,5% | 49,3% |
| Rodovias | 8,4% | 5,6% | 12,5% | 17,7% |
| Grandes Lagos | 15,8% | 11,2% | 11,1% | 9,4% |
| Rios e Canais | 3,6% | 3,0% | 5,1% | 7,7% |
| Oleodutos | 10,5% | 12,2% | 12,8% | 15,9% |

"Elementos referentes ao transporte e extensão das rêsdes dos diferentes tipos de transporte constam do item 3.3 e seus sub-itens.

"O desenvolvimento dos diferentes sistemas, suas especialização e complementação a uns e outras, conduzem forçosamente à consideração do funcionamento harmônico e coordenado que existe entre os transportes e onde o custo do transporte é o selecionado automático e natural. Daí decorre os diferentes graus de distribuição entre os diversos sistemas de transporte e cujos extremos encontram-se nos países subdesenvolvidos e com meios incipientes de transporte de um lado e os países altamente desenvolvidos, possuidores de sistemas de transporte em elevado grau de desenvolvimento, do outro.

"Um índice do desenvolvimento dos transportes em um país é o maior ou menor grau com que cada sistema aproveita as vantagens que lhe são inerentes.

"Verificando os tipos de mercadorias transportadas pelas hidrovias em diferentes países, vemos que há concordância entre o observado e o que aqui dizemos.

| Estados Unidos (1954): | Grandes Lagos | | Rios e Canais | |
|---|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | T | $\times 10^3$ % | T | $\times 10^3$ % |
| Matéria-prima p/indústria (minérios, carvão, petróleo, enxôfre) | 155.000 | 73,14 | 280.000 | 59,89 |
| Materiais p/construção (areia, seixo rolado, pedra, madeira, cimento) | 40.600 | 19,18 | 100.250 | 21,49 |
| Produtos agrícolas | 6.320 | 2,98 | 11.300 | 2,41 |
| Produtos industriais (produtos do aço, máquinas, automóveis) | 4.560 | 2,14 | 12.900 | 2,77 |
| | | <u>97,44%</u> | | <u>86,56%</u> |
| Europa (1955): | <u>Alemanha</u> | <u>França</u> | <u>U. R. S. S.</u> | <u>Suíça</u> |
| Produtos e matéria-prima das indústrias metalúrgicas | — | 8,2% | — | — |
| Carvão | 28,5% | 24,5% | 8,5% | 32,0% |
| Materiais de construção | 20,1% | — | — | — |
| Minérios | 13,9% | 37,6% | 21,0% | — |
| Hidrocarboneros | 7,3% | 11,4% | 11,5% | 22,8% |
| Cereais e farinhas | 4,1% | 7,2% | — | 14,8% |
| Madeiras em balsas | — | — | 40,0% | — |
| Madeira industrializada | — | — | 9,5% | — |
| | <u>73,9%</u> | <u>88,9%</u> | <u>90,5%</u> | <u>69,6%</u> |

"Os elementos dos dois quadros acima foram obtidos dos trabalhos do XIX.º Congresso da AIPCN — 1957 — Londres SI — Q1.

"Os Rios, Jacuí, Taquari, Caí e Sinos apresentaram, em diferentes anos a seguinte distribuição:

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS TIPOS DE CARGAS NAS HIDROVIAS

| RIO | J A C U I | | | T A Q U A R I | | C A I | S I N O S |
|-------------------------|-----------|---------|---------|---------------|---------|--------|-----------|
| | 1945 | 1950 | 1957 | 1945 | 1950 |  |  | 1957 |
| A N O | 1945 | 1950 | 1957 | 1945 | 1950 | 1957 | 1957 |
| Carvão | 61,2 % | 50,3 % | 21,8 % | — | — | — | — |
| Mat. Construção | * 9,2 | 17,9 | 57,3 | * 30,1 % | 46,1 % | — | ** 92,0 % |
| Prod. Agrícolas | * 9,7 | 14,4 | 13,9 | ** 8,8 | 10,0 | ** 2,6 | *** 1,0 |
| Cal, Cimento | 2,2 | 4,7 | 0,9 | 0,5 | 0,8 | — | — |
| Adubos | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,0 |
| Combustível líq. | 0,3 | 2,7 | 0,3 | 0,9 | 4,7 | 0,1 | 3,7 |
| Lenha | 4,4 | 1,1 | 0,4 | 20,3 | 11,8 | 51,4 | 0,0 |
| Prod. animais | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | — |
| | 87,8 % | 91,8 % | 95,6 % | 63,6 % | 77,6 % | 84,6 % | 96,7 % |
| Movimento Total t | 312.731 | 396.841 | 806.118 | 268.524 | 478.551 | 92.802 | 31.876 |
| Índice 1945 = 100 | 100 | 127 | 258 | 100 | 141 | 62 | 57 |

— *Materiais Construção* — — *Produtos Agrícolas* — — *Produtos Animais* —

* Pedra e areia

** Pedra, areia, tijolos e telhas

* Arroz, trigo

** Arroz, trigo, fumo, feijão e milho

*** Arroz

* Banha

"Este quadro permite verificar que nas hidrovias rio-grandenses já se observa comportamento semelhante ao dos outros países, com a concentração dos materiais a transportar em um pequeno número de itens. Essa concentração tem aumentado nos últimos anos, com exceção do Rio Taquari, os itens correspondentes a fertilizantes e petróleo e seus derivados não têm representação e a distribuição percentual sofrerá contínuas modificações que serão função dos melhoramentos introduzidos não só nas hidrovias como nos demais sistemas de transporte.

"Completando o que se expôs acima será interessante dar os tipos de mercadorias e serviços que a *British Transport Commission* em 1950 declarou serem apropriadas para o transporte hidroviário:

- Movimento de importação e exportação nos portos ligados a sistema hidroviário interior, principalmente quando é possível o transbordo direto do navio para barcas e vice-versa;
- Transporte de carga de ponto a ponto em barcas;
- Transporte de carga entre instalações situadas à beira-rio;
- Petróleo e líquidos a granel;
- Transporte de cargas que exigem transporte a granel e armazenagem em locais à beira-rio;
- Transporte de carga para montante das hidrovias com posterior distribuição e entrega por rodovia.

"6.3.2 --- Relatório da Comissão Mista — Brasil — Estados Unidos:

"Julgamos interessante e esclarecedor transcrever as considerações, resumidas, da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos sobre o transporte hidroviário interior no Brasil."

Extratos de *Brazilian Technical Studies*, publicado pelo *Institute of Inter-American Affairs, Foreign Operations Administrations* — 1955 — pág. 244."

"O caso das Hidrovias Interiores no Brasil:

"Com o sistema fluvial mais extenso entre tôdas as áreas do mundo e com a urgente necessidade para transporte mais abundante e barato é de admirar que as hidrovias interiores do Brasil não tenham sido desenvolvidas. Aparentemente a causa principal para essa negligência é a falta de compreensão e apreciação do papel básico que o transporte hidroviário pode e deve desempenhar no desenvolvimento do Brasil. Por exemplo, é opinião corrente aqui que o transporte hidroviário é coisa do passado e essa idéia errônea é fomentada industriosamente por propaganda publicada por adeptos de outras formas de transportes.

"Ainda que não seja propósito deste Relatório escrever uma Tese Sobre Economia de Transporte, devem ser apontados certos fatos óbvios.

"Todos os materiais a serem transportados podem ser, a grosso modo, divididos em três categorias:

- a) Carga a granel de baixo valor, como por exemplo: minério de ferro, madeira, cimento, petróleo, certos cereais, materiais de construção, etc., os quais podem ser movimentados economicamente por navio ou barcaça;
- b) Mercadorias de volume relativamente pequeno e alto valor, tais como produtos acabados de manufatura, os quais podem ser movimentados mais economicamente por caminhões ou ferrovias; e
- c) Objetos de volume muito pequeno e excepcional alto valor, tais como pedras preciosas, as quais podem ser movimentadas economicamente por aviação.

"A experiência tem confirmado esta distribuição geral da carga entre as formas básicas de transporte como a mais econômica e eficiente.

"Onde existem rios e onde suas características físicas são tais que possa ser de-

desenvolvido um transporte hidroviário sobre uma porção substancial de seu curso, nenhum outro meio de transporte a granel já utilizado provou ser tão econômico. Presentemente o transporte hidroviário interior desempenha parte importante na distribuição de produtos agrícolas, minerais e manufaturados. É um auxiliar poderoso na penetração econômica e na exploração de áreas não-desenvolvidas. Nos estágios iniciais, onde existem rios aproveitáveis e onde o grosso da carga a ser movimentada cai dentro da primeira categoria acima descrita, o transporte hidroviário interior deve ser desenvolvido de preferência a qualquer outro meio de transporte."

Pág. 245, linha 31: "Neste ponto será conveniente corrigir certas idéias errôneas sobre as hidrovias. Para transporte em larga escala e de maneira econômica em barcaças em um rio ou canal, uma profundidade mínima de 6' (1,85m) é suficiente. Com métodos e equipamento modernos tem sido comprovado, na Europa como nos Estados Unidos, que enormes tonelagens (até 25.000 t) podem ser transportadas em um simples comboio integrado onde a profundidade mínima é 9' (2,80m). Com exceção dos maiores comboios, uma largura de canal de 30 a 40 m é inteiramente suficiente. Na verdade existem centenas de milhas de canais na França e em outros países da Europa cujas larguras são menores que 15 metros e sobre os quais são transportados, anualmente, milhares de toneladas de mercadorias."

Pág. 245, linha 11: "É de notar que uma das razões indicadas para falha no desenvolvimento do transporte hidroviário no Brasil é o fato de que a dragagem ou a construção de eclusas e barragens exigem grande dispêndio de capital inicial. Mas, custará menos a construir uma ferrovia na mesma distância? E quanto ao custo comparativo de exploração e conservação?"

Pág. 246, linha 54: "O caso das hidrovias interiores no Brasil pode ser resumido como segue:

- 1) Os rios existem. Não necessitam ser construídos.
- 2) No que se refere aos investimentos do Governo, o desenvolvimento do transporte hidroviário interior exige unicamente o investimento inicial para cobrir o custo de construção de barragens e dragagem.
- 3) Em grande parte dos casos, o desenvolvimento do transporte hidroviário interior pode ser combinado com o desenvolvimento de energia hidrelétrica e irrigação. Cada barragem para energia elétrica automaticamente determinará muitos quilômetros de hidrovia a montante da barragem.
- 4) Quase invariavelmente o custo de desenvolver uma hidrovia interior é muito mais baixo por quilômetro do que para construir uma ferrovia de igual comprimento e, em alguns casos, menor do que a construção de uma rodovia de primeira classe.
- 5) O custo da t-km de transporte por barcaça em uma hidrovia interior é menor que em qualquer outro meio de transporte."

Pág. 246, linha 79: "Projetos específicos de desenvolvimento de rios recomendados:

"Reportando-se ao que se disse que pouco é conhecido sobre as características dos vários rios do Brasil, é recomendado que seja feito um esforço para obter estas informações tão cedo quando possível.

"É óbvio ser impraticável e desnecessário iniciar trabalhos de levantamentos de todos os rios do Brasil simultaneamente. Uma lista de prioridade foi estabelecida neste Relatório tendo em vista a necessidade ou desejo de prover transporte em algumas áreas onde as facilidades existentes são inadequadas e baseadas no reconhecimento preliminar destes rios feitos sob os auspícios desta Comissão.

"Deve ser levado em conta que não existem dados de engenharia outros que as informações colhidas nas viagens aos locais que permitam julgar a praticabilidade e custo dos desenvolvimentos sugeridos. Recomenda-se que estes levantamentos sejam feitos. Das observações crê-se que um levantamento detalhado confirmará a pratica-

bilidade do desenvolvimento da navegação nos rios mencionados a seguir. Estão ar-
ranjados em ordem de sua importância para com a economia nacional e o grau com
o qual podem contribuir para a solução do problema geral do transporte. Em cada
caso julga-se que o melhoramento destes rios fornecerá meios essenciais e adequados
de transporte para as áreas que servem e isto a um custo muito mais baixo que qual-
quer outro tipo de transporte.

"Lista de Prioridade

- 1 — Rio Jacuí, de Pôrto Alegre a Cachoeira do Sul e uma parte do Rio Ta-
quari;
- 2 — O Rio Paraná, de Pôrto Guaíra até a confluência do Rio Tietê;
- 3 — O Rio Tietê desde a barragem da Light próximo a São Paulo até a con-
fluência com o Paraná;
- 4 — O Rio Mearim, de Barra da Corda até São Luís;
- 5 — O Rio Parnaíba, de Floriano a Parnaíba;
- 6 — O Rio São Francisco, de Pirapora a Petrolândia;
- 7 — Os Rios Amambuí, Brilhante e Pardo, em Mato Grosso, na margem oeste
do Paraná;
- 8 — O Rio Paranapanema;
- 9 — O Rio Doce;
- 10 — O Rio Cuiabá, de Cuiabá até a junção com o Rio Paraguai ao norte de
Corumbá;
- 11 — O Rio Paraguai, desde a confluência do Rio Corumbá até Pôrto Espe-
rança;
- 12 — O Rio Tocantins, de Pôrto Nacional até Jacunda.

"A seguir estão as razões por que a navegação foi recomendada ser desenvolvida
nos rios mostrados na lista acima e também as considerações que levaram a sua posi-
ção relativa de prioridade.

Rio Jacuí:

"Reconhecendo as vantagens econômicas do transporte hidroviário, o Departa-
mento Estadual de Portos, Rios e Canais completou recentemente um levantamento
dos Rios Taquari e Jacuí e destes trabalhos estão sendo preparados planos para a
construção de 3 ou possivelmente 4 barragens com eclusas as quais deverão permitir
navegação todo ano com um calado mínimo de 6' (1,85m). Também será possível
a navegação no Rio Taquari por aproximadamente 50 km a montante de sua con-
fluência com o Rio Jacuí.

"O plano é correto, técnica e economicamente, e é recomendado que os governos
estadual e federal o apoiem ativamente. Não pode ser feito melhor investimento no
Estado do Rio Grande do Sul, o qual é o celeiro do Brasil. Pode ser predito com
confiança de que se este programa for levado a efeito, a tonelagem total transportada
no mínimo duplicará. A carga se movimentará em horários regulares e convenientes
a um custo muito mais baixo que os fretes atuais para o transporte por rodo e ferro-
via, porque as mercadorias que serão transportadas, arroz, feijão, trigo, etc., são tôdas
idéias para o transporte por barcaças."

6.3.3 — Mercado do Transporte hidroviário Interior-Fluvial:

A pesquisa da tonelagem a transportar pelas hidrovias gaúchas de futuro quando
as mesmas foram melhoradas, é bastante difícil, seja pela falta de elementos seja pelo
pouco desenvolvimento da maioria dos setores de maior interesse para o transporte
hidroviário, impedindo estimativas mais corretas. O ano considerado será o de 1965.

O item 2.3 — Economia e seus sub-itens, contém os elementos necessários para

realizar a estimativa desejada e dêles nos iremos valer a seguir, quando examinaremos cada um dêles.

6.3.3.1 — *Setor Pastoril:*

Dentre os rebanhos do Estado, três são os verdadeiramente importantes por seu aproveitamento no setor da alimentação e do aproveitamento de subprodutos: bovino, suíno e ovino.

Na página 10 consta a distribuição percentual dos rebanhos pelas diversas regiões. Estudando essa distribuição verifica-se que o rebanho bovino concentra-se na região da fronteira, onde encontramos 63,2% (Missões, Campanha, Serra do Sudeste) do mesmo e no Planalto Médio, onde encontramos 10,5% dos rebanhos, perfazendo um total de 73,7%.

A par do transporte especializado e de maior velocidade que o hidroviário exigido pelos produtos industrializados dos rebanhos bovinos, 73,7% dêles situam-se em zonas de indiscutível predominância do transporte ferroviário (Missões, Campanha, Serra do Sudeste) ou de acentuada preferência deste transporte (Planalto Médio) pelas características do produto a transportar conforme consta na página 11, o que elimina os produtos do rebanho bovino do transporte hidroviário.

Os produtos do rebanho ovino ficam também eliminados do transporte hidroviário seja por sua situação, 74,3% nas zonas da Campanha e Serra do Sudeste, fora da zona de influência do transporte hidroviário, seja pelo tipo de produto principal a transportar (lã) que por seu alto valor unitário é atraído pelos transportes rodovias e ferroviários.

Dentre os produtos de origem animal, o único que até o presente tem usado o transporte hidroviário interior-fluvial é a banha. Isto é explicável pelo fato de que uma das regiões de grande rebanho suíno, a Encosta da Serra, onde encontra-se 24,44% do mesmo é bem servida por hidrovias. Ainda duas outras regiões possuem grandes rebanhos de suínos, são Missões e Planalto Médio, com 31,2 e 26,7% respectivamente.

As zonas das Missões e Planalto Médio servem-se do transporte ferroviário.

A produção de banha tem sido a seguinte:

| | |
|------------|----------|
| 1950 | 28.052 t |
| 1951 | 38.380 t |
| 1952 | 52.834 t |
| 1953 | 41.239 t |
| 1954 | 48.980 t |
| 1955 | 62.439 t |

sendo que neste último ano foram exportados por cabotagem 27.604 t das quais as hidrovias interiores fluviais transportaram 16.680 t assim distribuídas:

| | |
|-------------------|----------|
| Rio Jacuí | 791 t |
| Rio Taquari | 12.350 t |
| Rio Cai | 3.539 t |

Se a produção de banha no Estado for considerada proporcional aos rebanhos, teremos que a produção da região da Encosta da Serra foi de (1955):

$$62.439 \text{ t} \times 0,244 = 15.000 \text{ t}$$

havendo um transporte um pouco superior à produção, o que seria explicado pela afluência de produto da zona limítrofe (Planalto Médio) ou de produção maior *per capita* que as demais.

Estimamos que o rebanho suíno em 1956 será de 6.000.000 de cabeças.

A estimativa da produção de banha é difícil por prender-se a fatores os mais diversos e entre os quais sobressai o preço no mercado do kg de porco vivo, a produção de milho e forragens e o preço destas. Consideraremos, porém, que a produção

será proporcional aos índices atuais. Teremos então uma produção de 67.000 t de banha o que implica uma disponibilidade para transporte hidroviário de 17.900 t.

Consideramos que o transporte deste produto tenderá a desaparecer ou, a restringir-se ao transporte do produto, diretamente do fabricante até o costado do navio de cabotagem, que é o sistema já em uso no Rio Cai.

A distribuição pelos rios seria:

| | |
|-------------------|----------|
| Rio Jacuí | 800 t |
| Rio Taquari | 12.600 t |
| Rio Cai | 3.600 t |

6.3.3.2 — Setor agrícola:

Ac contrário dos animais vivos e de seus produtos industrializados, os produtos agrícolas representam em sua maioria mercadorias próprias para o uso de transporte hidroviário.

Vimos das estatísticas contidas nas páginas anteriores que tal já acontece no Rio Grande do Sul ainda que não com a intensidade possível e desejável.

Nas páginas 12 e seguintes temos a produção no Estado em vários anos bem como a produção das diferentes culturas e o índice de evolução da produção e área cultivada.

Como já foi assinalado nos Relatórios da Comissão Mista Brasil — Estados Unidos, o Rio Grande é, atualmente, grande abastecedor dos demais Estados do Brasil bem como exportador de certos produtos agrícolas. Na página 14 temos a exportação de produtos agrícolas feita pelo Estado no ano de 1956.

Algumas regiões não podem ser consideradas na pesquisa de mercado pela posição geográfica, que tem em relação às hidrovias interiores fluviais, tais regiões são, Planalto Nordeste, Litoral, Serra do Sudeste e Campanha.

Parte da região Missões pode ser considerada contribuinte do transporte hidroviário interior-fluvial, mas para tal exige melhoria de condições das hidrovias assim como das condições de transbordo. Consideraremos tal contribuição como "possível".

As demais regiões, Planalto Médio, Depressão Central e Encosta da Serra, especialmente as duas últimas, são favoráveis ao transporte hidroviário interior-fluvial.

Dentre os produtos agrícolas nem todos devem ser considerados como usuários do transporte hidroviário interior-fluvial porque são ou consumidos no próprio local ou são transformados e seu produto industrializado não utiliza o transporte por hidrovia.

Da relação dos principais produtos agrícolas do Estado contido na página 16 e seguintes, podemos construir o quadro a seguir:

| | MISSÕES | PL. MÉDIO | D. CENTRAL | ENC. SERRA |
|-------------------|---------|-----------|------------|------------|
| Arroz | 10,0% | 3,4% | 33,7% | 5,5% |
| Batatinha | 5,0 | 19,5 | 5,9 | 36,3 |
| Batata-doce | 10,6 | 16,1 | 8,0 | 35,1 |
| Cana | 8,5 | 11,6 | 4,9 | 7,8 |
| Cebola | 3,3 | 2,9 | 1,8 | 11,2 |
| Feijão | 23,7 | 24,5 | 4,7 | 32,7 |
| Fumo | 22,2 | 8,3 | 5,6 | 60,3 |
| Mandioca | 45,4 | 39,9 | 3,2 | 8,8 |
| Milho | 13,0 | 34,2 | 2,4 | 31,8 |
| Soja | 81,7 | 14,7 | 0,1 | 2,9 |
| Trigo | 8,8 | 39,4 | 9,3 | 9,5 |

que nos fornece, por zona contribuinte das hidrovias, a percentagem da produção em relação ao Estado.

As culturas de batata-doce, cana e mandioca não são transportadas a distâncias que recomendem o transporte hidroviário, constituem o grupo das culturas consumidas ou transformadas no local; a mandioca e a batata-doce são usadas na alimentação da criação e a cana para o fabrico de álcool e bebidas alcoólicas. O principal produto industrial da mandioca entra atualmente em pequenas quantidades no transporte hidroviário, mas não será considerado, porque sua tendência é desaparecer.

A cebola não se utiliza do transporte hidroviário interior fluvial porque sua zona de cultura está fora da influência deste transporte e seu comércio é no sentido da exportação pelo porto de Rio Grande.

A batatinha não será considerada porque a necessidade de um transporte mais rápido, sua dificuldade em ser manuseada por meios mecânicos e sua putrecibilidade desaconselham o uso do transporte hidroviário. Além disso, sua cultura é muito espalhada, não permitindo transportes de grandes quantidades e a maior concentração, na Serra do Sudeste, tem a tendência de ser exportada pelo porto de Rio Grande não utilizando o transporte hidroviário interior fluvial.

Os demais produtos são próprios para o transporte hidroviário do qual já se utilizam em maior ou menor grau.

A rede de silos e armazéns da Comissão Estadual de Silos e Armazéns (CESA) virá beneficiar o transporte hidroviário uma vez que tornará possível a introdução do transporte de cereais a granel.

Feijão: — Quadro anterior nos mostra que a cultura do feijão distribui-se principalmente entre as zonas Missões, Planalto Médio e Encosta da Serra, onde é produzida 80% da produção do Estado.

O mapa anexo mostra a distribuição da produção pelos municípios. Pelo mesmo verificamos que apenas a produção da Encosta da Serra pode ser considerada como usuária do transporte hidroviário, cabendo às ferrovias o transporte da produção das demais zonas.

Entre as culturas, no Estado, a do feijão tem se mostrado a menos evolutiva, conforme pode se observar abaixo:

| <u>Ano</u> | <u>Produção</u> | <u>Índice</u> | <u>Área</u> | <u>Índice</u> |
|------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| 1920 | 120.700 | 100 | 109.730 | 100 |
| 1948 | 122.403 | 101 | 143.580 | 131 |
| 1949 | 119.372 | 90 | 139.056 | 127 |
| 1950 | 111.831 | 93 | 140.290 | 128 |
| 1951 | 135.179 | 112 | 141.826 | 129 |
| 1952 | 104.513 | 87 | 148.324 | 135 |
| 1953 | 119.540 | 99 | 145.746 | 134 |
| 1954 | 124.727 | 104 | 136.077 | 124 |
| 1955 | 115.455 | 95 | 141.413 | 129 |
| 1956 | 125.630 | 104 | 145.467 | 134 |

O índice da produção é aferido pelas condições climáticas que influem decisivamente nesta cultura.

Conforme vimos na página 13, estima-se para produção agrícola do Estado, em 1965, 13.500.000 t. Com a mesma distribuição percentual de 1956, deveríamos esperar para 1965 uma produção de feijão no valor de 242.200 t, considerando os índices indicados acima achamos mais seguro tomar para a produção do feijão em 1965 o valor máximo verificado, ou seja, 135.200 t.

EXPORTAÇÃO DO FEIJÃO EM t

| A N O | R. Grande | Pôrto Alegre | Pelotas | TOTAL | % * |
|------------|-----------|--------------|---------|-----------|------|
| 1948 | 11.021 | 24.785 | 5.294 | 41.100 | 33,6 |
| 1949 | — | 28.906 | 7.854 | 36.760 | 30,7 |
| 1950 | 3.678 | 16.574 | 2.727 | 22.979 | 20,5 |
| 1951 | 990 | 31.616 | 3.609 | 36.215 | 26,8 |
| 1952 | — | 45.041 | 7.126 | 52.167 | 50,0 |
| 1953 | 17.909 | 45.281 | 8.483 | 71.673 | 60,0 |
| 1954 | 9.595 | 41.147 | 7.340 | 58.082 | 46,6 |
| 1955 | — | 14.679 | 4.362 | 19.041 | 16,5 |
| 1956 | — | 20.091 | — | 20.091 | 16,0 |
| | | | | Média ... | 33,4 |

* Percentagem sobre a produção do Estado.

A exportação para fora do Estado tem variado de 16,0 a 60,0% da produção, dando um valor médio de 33,4%. Vamos tomá-lo como o disponível da safra em cada região. Sendo a Encosta da Serra e Depressão Central os únicos contribuintes diretos teremos:

Rio Jacuí:

$$135.200 \text{ t} \times 0,047 \times 0,334 = 2.100 \text{ t}$$

Rio Taquari e Caí:

$$135.200 \text{ t} \times 0,327 \times 0,334 = 14.800 \text{ t}$$

como nos é difícil separar a produção a transportar por um e outro, estabelecemos a relação 4:1 que nos dá:

| | |
|--------------------|----------|
| Rio Taquari: | 11.840 t |
| Rio Caí: | 2.960 t |

Não computamos neste total o transporte da produção para consumo, que, arbitrando a 5 kg/hab/ano ser de, no mínimo: 500.000 hab \times kg/hab = 2.500 t.

Soja: — Ao contrário do feijão, a soja é uma das culturas, de maior desenvolvimento. Até 1941 não figurava nas estatísticas, tendo naquele ano registrado uma produção de 457 t. Cultura iniciada na zona das Missões, onde é colhida 81,79% da produção do Estado, hoje já estende-se por grande parte do Estado.

A procura da soja pelos mercados estrangeiros, a instalação de uma grande fábrica de óleos vegetais em Esteio, a expansão do consumo nacional e o início da rotação desta cultura com a do trigo, fazem prever que a mesma continuará a desenvolver-se no mesmo ritmo por vários anos.

A posição da zona produtora em relação as hidrovias faz com que estas não sejam usadas no transporte da soja, que se utiliza das ferrovias.

A melhoria e prolongamento das hidrovias, a construção de silos e o desenvolvimento da cultura fazem-nos prever que haverá transporte de soja pelas hidrovias, em 1965.

Tomando como base o ano de 1948 = 100, os índices para os diversos anos foi:

| <u>Ano</u> | <u>Produção</u> | <u>Índice</u> |
|------------|-----------------|---------------|
| 1948 | 14.285 | 100 |
| 1949 | 24.881 | 174 |
| 1950 | 33.739 | 236 |
| 1951 | 60.807 | 426 |
| 1952 | 77.102 | 540 |
| 1953 | 86.882 | 610 |
| 1954 | 108.827 | 764 |
| 1955 | 99.353 | 695 |
| 1956 | 112.063 | 785 |

Uma curva de extrapolação traçada a sentimento nos dá para 1965 o índice 860 o que corresponderia a uma colheita de 123.000 t.

Por outro lado, se a distribuição do acréscimo de área cultivada fôr igual para tôdas as colheitas em 1965 teremos 127.690 ha de soja correspondendo, na base de rendimento médio atual, a 185.000 t.

Julgamos que um valor médio entre os dois indicados seja o mais próximo da realidade, isto é, 154.000 t.

Supondo que, em 1965, 5% da área de trigo seja cultivada em rotação com a de soja, o que nos parece um valor não exagerado, e considerando o aumento de área cultivada, teremos:

Depressão Central:

$$1.936.255 \text{ ha} \times 0,093 \times 0,05 \times 1,45 \text{ t/ha} = 13.100 \text{ t}$$

Encosta da Serra:

$$1.936.255 \text{ ha} \times 0,095 \times 0,05 \times 1,45 \text{ t/ha} = 13.400 \text{ t}$$

ao que devemos acrescentar a produção futura de soja colhida em área não utilizada pelo trigo:

Depressão Central:

$$154.000 \text{ t} \times 0,001 = 154 \text{ t}$$

Encosta da Serra:

$$154.000 \text{ t} \times 0,029 = 4.500 \text{ t}$$

Considerando que 75% da produção será exportada, e que a relação de transporte entre os Rios Taquari e Caí é de 3:1, temos:

Rio Jacuí (Depressão Central):

$$(13.100 \text{ t} + 154 \text{ t}) \times 0,75 = 10.000 \text{ t}$$

Rio Taquari (Encosta da Serra):

$$(13.400 \text{ t} + 4.500 \text{ t}) \times 0,75 \times 0,75 = 10.000 \text{ t}$$

Rio Caí:

$$(13.400 \text{ t} + 4.500 \text{ t}) \times 0,75 \times 0,25 = 3.400 \text{ t}$$

Milho: — A plantação de milho está intimamente ligada à pequena criação, isto é mostrado pela distribuição da cultura que coincide com a do rebanho suíno. Essa cultura ocupa o segundo lugar na produção agrícola do Estado mas não entra na

exportação por ser consumida, em sua maioria, na zona de produção ou próximo a ela. Da produção da Encosta da Serra apenas 1% usa a hidrovia.

Considerando o imenso campo ainda inexplorado dos produtos do milho e suas possibilidades futuras além das possibilidades que serão criadas com a construção de silos, julgamos que podemos estimar em 2% o transporte de milho por hidrovia interior-fluvial, o que nos dará:

Rio Taquari (Encosta da Serra):

$$1.061.171 \text{ t} \times 0,318 \times 0,02 = 6.750 \text{ t.}$$

Dentro do que já havia sido considerado de aumento de área cultivada até 20% da área do Estado, a produção de milho deveria ser em 1965 de 2.600.000 t o que representaria para o transporte:

$$2.600.000 \text{ t} \times 0,318 \times 0,02 = 16.500 \text{ t.}$$

como, porém, a cultura do milho não tem tido um crescimento notável nos últimos anos, julgamos o valor anterior mais seguro, preferindo-o.

Fumo: A cultura do fumo concentra-se na Encosta da Serra, onde encontra-se 60,3% da produção do Estado.

Esta cultura está em progresso, não muito acentuada é verdade, porém contínua:

| Ano | Produção | Índice |
|------|----------|--------|
| 1920 | 15.250 | 100 |
| 1948 | 44.495 | 294 |
| 1949 | 39.835 | 261 |
| 1950 | 33.751 | 218 |
| 1951 | 46.450 | 304 |
| 1952 | 37.073 | 243 |
| 1953 | 48.095 | 315 |
| 1954 | 50.227 | 329 |
| 1955 | 49.826 | 326 |
| 1956 | 54.341 | 356 |

Extrapolando a sentimento na curva dos índices, chegamos a um índice 420 em 1965, o que representa uma produção de 64.000 t.

A distribuição proporcional da área indica para 1965 com o rendimento por ha igual ao atual uma produção de 101.100 t.

Preferimos adotar o primeiro valor.

Atualmente os Rios Jacuí e Taquari, já transportam 63% da produção do Estado, conservando esta mesma percentagem, em 1965 o transporte pelas hidrovias fluviais será:

$$64.000 \text{ t} \times 0,63 = 40.200 \text{ t}$$

A produção atual do transporte de fumo entre as duas hidrovias é de Rio Jacuí 11,3% e Rio Taquari 88,7%. Consideraremos que de futuro a distribuição será de 50 — 50%.

Assim:

| | |
|-------------------|----------|
| Rio Jacuí | 20.100 t |
| Rio Taquari | 20.100 t |

Arroz: — A peculiaridade da cultura do arroz de exigir grande irrigação faz com que a mesma se localize em terras planas e próximas às massas de água.

O mapa anexo mostra a preponderância da cultura do arroz na Depressão Central,

vale do Uruguai e na zona ribeirinha às lagoas dos Patos e Mirim (parte do Litoral e Serra do Sudeste).

A cultura do arroz tem mostrado grande incremento, conforme mostra o quadro abaixo:

| Ano | Produção | Índice |
|------|----------|--------|
| 1920 | 132.000 | 100 |
| 1948 | 515.618 | 390 |
| 1949 | 547.762 | 415 |
| 1950 | 585.027 | 442 |
| 1951 | 615.162 | 165 |
| 1952 | 591.987 | 449 |
| 1953 | 741.005 | 561 |
| 1954 | 818.921 | 620 |
| 1955 | 794.456 | 600 |
| 1956 | 746.502 | 565 |

Extrapolando a curva dos índices chegamos ao índice 850 em 1965, o que corresponde a uma produção total de 1.120.000 t.

Multiplicando a área atribuída ao arroz em 1965 pela produção média por ha chegamos a 1.315.000 t, não muito diferente do anterior, que escolhemos por ser mais seguro.

O I. R. G. A. em seu boletim n.º 15 de março de 1958 dá o seguinte destino da produção do arroz:

| | 1954/5 | 1955/6 | 1956/7 | 1957/8 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Consumo | 27% | 22% | 24% | 28% |
| Saldo p/ano seguinte .. | 17% | 22% | 7% | 16% |
| Exportação | 56% | 56% | 69% | 56% |

Fazendo a relação entre a exportação pelos portos do Estado e a produção de arroz no Estado, chegamos a:

EXPORTAÇÃO ARROZ

| ANO | Produção | R. Grande | P. Alegre | Pelotas | TOTAL | % |
|----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|------|
| 1948 ... | 515.618 | 82.334 | 169.796 | 40.991 | 293.121 | 57,0 |
| 1949 ... | 547.762 | — | 101.686 | 42.199 | 143.885 | 26,3 |
| 1950 ... | 585.027 | 34.636 | 95.445 | 25.873 | 155.954 | 26,7 |
| 1951 ... | 615.162 | 82.905 | 105.762 | 24.741 | 213.408 | 34,7 |
| 1952 ... | 591.987 | 92.595 | 179.350 | 40.100 | 272.045 | 46,0 |
| 1953 ... | 741.005 | 85.228 | 177.294 | 52.836 | 315.358 | 42,5 |
| 1954 ... | 818.921 | 86.924 | 177.095 | 34.302 | 298.321 | 36,4 |
| 1955 ... | 794.456 | 84.136 | 178.958 | 39.076 | 302.170 | 38,0 |
| 1956 ... | 746.502 | 207.918 | 209.556 | 37.800 | 455.274 | 61,0 |
| | | | | | | 40,9 |

Escolhemos 41% como percentagem da exportação da safra.

Sendo de 1.120.000 t a produção no Estado e mantendo a mesma distribuição de 33,7 e 5,5% para a Depressão Central e Encosta da Serra, vamos ter:

$$\begin{aligned} 1.120.000 \text{ t} \times (0,337 + 0,055) &= 440.000 \text{ t} \\ 440.000 \text{ t} \times 0,41 &= 180.000 \text{ t} \end{aligned}$$

a utilizar-se das hidrovias e sem computar a parte referente ao consumo da zona de Pôrto Alegre, que podemos estimar em:

$$\frac{550.000 \text{ hab}}{4.769.970 \text{ hab}} \times 0,27 \times 1.120.000 \text{ t} = 35.000 \text{ t}$$

Considerando a mesma relação de transporte verificada entre os Rios Jacuí e Taquari, teremos:

| | |
|-----------------------|-----------|
| Rio Jacuí | 169.000 t |
| Rio Taquari | 11.000 t |

Trigo: — Depois da soja é o trigo a cultura que maior progresso tem apresentado, como pode ver-se pelos elementos contidos na página 14 e seguinte.

Iniciada na zona do Planalto Médio, a cultura do trigo espalhou-se por quase todo o Estado, notando-se hoje grande desenvolvimento na Campanha, Serra do Sudeste e Depressão Central.

Os índios de crescimento da produção de trigo no Estado tem sido:

| Ano | Produção | Índice |
|------|-----------|--------|
| 1920 | 108.000 | 100 |
| 1948 | 286.728 | 266 |
| 1949 | 287.726 | 266 |
| 1950 | 375.757 | 347 |
| 1951 | 310.756 | 287 |
| 1952 | 503.689 | 465 |
| 1953 | 579.863 | 535 |
| 1954 | 702.165 | 650 |
| 1955 | 901.835 | 835 |
| 1956 | 1.062.694 | 985 |

Por extrapolação da curva dos índices chegamos ao índice 2.300 para 1965 o que corresponderia a uma produção de 2.480.000 t. Por outro lado, a distribuição percentual do aumento da produção para 1965 nos dará uma produção de 1.590.000 t. Preferimos tomar êste valor por ser mais seguro.

Considerando um consumo de 45 kg/hab para alimentação e de 75 kg/ha para semente a produção exportável será de:

$$\begin{aligned} 5.500.000 \text{ hab} \times 45 \text{ kg/hab} &= 248.000 \text{ t} \\ 1.936.255 \text{ ha} \times 75 \text{ kg/ha} &= 145.000 \text{ t} \\ \hline &393.000 \text{ t} \end{aligned}$$

DISTRIBUIÇÃO NO ANO DO PLANTIO, E COLHEITA DOS PRODUTOS A TRANSPORTAR

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FUMO | x | x | | | | | | | | | | x |
| SOJA | x | x | | | | | | | | | | x |
| FEIJÃO | x | x | | | | | | | | | | x |
| BATATINHA | | | | | x | | | | | | | x |
| CEBOLA | x | x | | | | | | | | | | x |
| TRIGO | | | | | | | | | | | x | x |
| MILHO | | | | x | | | | | | | | |
| ARROZ | | | x | x | x | | | | | | | |
| PRODUTOS ANIMAIS | | | | | | | | | | | | |
| CASCALHO | | | | | | | | | | | | |
| AREIA | | | | | | | | | | | | |
| CAL | | | | | | | | | | | | |
| CIMENTO | | | | | | | | | | | | |
| ADUBO | | | | | | | | | | | | |
| COMBUSTÍVEL | | | | | | | | | | | | |

— CONVENÇÃO —

- — Plantio
- x — Colheita
- — Época principal de transporte.

$$1.590.000 \text{ t} - 393.000 \text{ t} = 1.197.000 \text{ t}$$

A quota das diferentes zonas será:

| | | | | |
|---------------------|------|-----------------------|---|----------|
| Encosta da Serra : | 0,66 | (1.197.000 t × 0,095) | = | 75.500 t |
| Depressão Central : | | (1.197.000 t × 0,093) | = | 11.000 t |
| Planalto Médio : | 0,3 | (1.197.000 t × 0,394) | = | 14.100 t |
| Campanha : | 0,35 | (1.197.000 t × 0,115) | = | 48.500 t |

Considerando que a Encosta da Serra contribui com 2/2 da produção para o Rio Taquari, a Depressão Central e parte da Campanha (São Gabriel) contribuem para o Rio Jacuí e que metade de um terço da produção do Planalto Médio cabe a cada rio, Jacuí e Taquari, respectivamente teremos:

| | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| Rio Jacuí : | 111.000 t | + 7.050 t | + 48.500 t | = | 166.550 t |
| Rio Taquari: | 75.500 t | + 7.050 t | = | 82.550 t | |

Resumindo, a produção agrícola a transportar em 1965 pelos rios será:

| | Rio Jacuí | Taquari | Caí |
|--------------|-----------|-----------|---------|
| Feijão | 2.100 t | 11.840 t | 2.960 t |
| Soja | 10.000 t | 10.000 t | 3.400 t |
| Milho | — | 6.750 t | — |
| Fumo | 20.100 t | 20.100 t | — |
| Arroz | 169.000 t | 11.000 t | — |
| Trigo | 166.550 t | 82.550 t | — |
| Total | 367.750 t | 142.240 t | 6.360 t |

6.3.3.3 — Setor de produtos Minerais

Como já foi exposto no item 2.3.4, pág. 23 e seguintes, os recursos minerais do Estado são de pequeno vulto, pouco influenciando no transporte hidroviário interior-fluvial.

Carvão: Até há pouco contribuía o carvão com grande volume no transporte hidroviário interior. Sua utilização principal era feita pela V. F. R. G. S. e usinas elétricas de Pôrto Alegre, Rio Grande e Pelotas, além de navios de cabotagem. A baixa qualidade do carvão e a evolução do equipamento movido a vapor ou sua substituição provocaram uma queda em seu emprego, perfeitamente visível pela estatística da produção de carvão constante na página 24.

Não esperamos que de futuro seja o carvão transportado em quantidades maiores que as atuais. A tendência, originada da qualidade do carvão, é de empregá-lo junto à mina.

Podéria cogitar-se de indústria química baseada em subprodutos do carvão. Tal indústria, problemática atualmente, seria mais econômica também junto à mina descartando seu uso.

Assim, estima-se em 1965 um transporte não superior a 150.000 t de carvão no Rio Jacuí.

Xisto Beruminoso: Não há previsão de transporte por hidrovia por não existirem elementos concretos sobre este material.

Calcários: Duas são as regiões possuidoras de calcários capazes de utilizar o transporte hidroviário das quais apenas a situada na Depressão Central é de interesse para o transporte hidroviário interior-fluvial.

As jazidas de calcário da Depressão Central são constituídas de calcários magnesianos próprios ao fabrico de cal para argamassa bem como para dubagem das terras para agricultura.

O transporte do calcário desde a zona Rio Pardo-Cachoeira se fará seja para Pôrto Alegre, como matéria-prima para cal e adubo, seja como corretivo da acidez das terras para a zona da Encosta da Serra.

Apesar de parte da produção de calcário para cimento, Zona de São Gabriel, poder utilizar-se do hidroviário fluvial, não a consideraremos como contribuidora deste sistema. As minas do sul do Estado serão consideradas ao tratar-se do transporte hidroviário lacustre.

O consumo aparente de cimento no Estado nos últimos anos foi de:

| | Importação | Produção | Consumo Aparente |
|-------------|------------|-----------|------------------|
| 1954: | 77.343 t | 143.039 t | 220.382 t |
| 1955: | 136.724 t | 108.814 t | 245.538 t |
| 1956: | 83.227 t | 150.336 t | 233.563 t |

O progresso que atravessa o Estado nos leva a estimar que o consumo de cimento em 1965 será 20% maior que o atual:

$$240.000 \text{ t} \times 0,20 + 240.000 \text{ t} = 288.000 \text{ t}$$

Para fazer a distribuição deste consumo, na falta de elementos mais concretos, utilizamos o seguinte critério: consideramos que 60% do consumo fôsse verificado em Pôrto Alegre, distribuindo o saldo proporcionalmente a população da região após a exclusão de Pôrto Alegre da Depressão Central para evitar que a mesma entrasse duas vêzes na estimativa.

$$288.000 \times 0,60 = 172.800 \text{ t}$$

$$288.000 \text{ t} - 172.800 \text{ t} = 115.200 \text{ t}$$

| | Hab. | % | | t |
|---------------------|-----------|-------|-----------|--------|
| Missões | 848.000 | 17,20 | 115.200 t | 19.850 |
| Pl. Médio | 875.000 | 17,65 | " | 20.400 |
| Pl. Nordeste | 237.000 | 4,80 | " | 5.550 |
| Litoral | 242.000 | 4,90 | " | 5.650 |
| Serra Sudeste | 560.000 | 11,40 | " | 13.100 |
| Campanha | 419.000 | 8,50 | " | 9.800 |
| Depres. Central .. | 590.000* | 11,95 | " | 13.800 |
| Enc. da Serra | 1.170.000 | 23,70 | " | 27.300 |

* — Excluindo Pôrto Alegre.

Reconhecemos que é fator decisivo a construção de obras públicas e de grande vulto na distribuição acima e que o consumo não é proporcional à população mas à atividade da mesma.

Como o transporte hidroviário é conveniente em grandes massas o que nem sempre é verificado no transporte do cimento, além do mesmo suportar fretes mais altos e às vêzes exigir maior rapidez de transporte, tomaremos para o transporte hidroviário apenas uma parcela (60%) dos valores acima.

É de notar que considera-se transporte de cimento ensacado; cimento a granel só será conveniente com transporte hidroviário. Não cremos que se apresente breve êsse tipo de transporte.

Rio Jacuí:

$$\text{Depressão Central: } 0,6 \times 13.800 \text{ t} = 8.280 \text{ t}$$

Rio Taquari:

| | | | |
|--------------------|--------------------------|-----|----------|
| Encosta da Serra : | $(0,6 \times 27.300)0,6$ | $=$ | 9.800 t |
| Planalto Médio : | $(0,4 \times 20.400)$ | $=$ | 8.160 t |
| | | | 17.960 t |

Rio Caí:

| | | | |
|--------------------|--------------------------|-----|---------|
| Encosta da Serra : | $(0,6 \times 27.300)0,4$ | $=$ | 6.580 t |
|--------------------|--------------------------|-----|---------|

A produção de cal para 1965 é estimada em 100.000 t das quais 40% serão consumidos em Pôrto Alegre e seus arredores. Essa produção corresponderá a uma extração de ca. 180.000 toneladas de calcários. Apesar de grande parte da cal ser produzida no local de extração ou próximo a êle, podemos considerar o transporte da cal pela hidrovia por seu baixo valor. O melhoramento da hidrovia permitirá êste calcário possa ser levado até os municípios da Encosta da Serra bruto ou industrializado. Êste transporte estimamos em 5% do total.

Assim, o transporte de calcário para cal nas hidrovias é estimado em:

Rio Jacuí:

$$180.000 \text{ t} \times 0,40 = 72.000 \text{ t}$$

Rios Taquari e Caí:

$$180.000 \text{ t} \times 0,05 = 9.000 \text{ t}$$

dividindo-se em:

| | |
|--------------|---------|
| Rio Taquari: | 6.000 t |
| Rio Caí : | 3.000 t |

De acôrdo com o exposto na página 27, item 2.3.5, o calcário moído tem grande emprêgo na agricultura. Devendo ser um produto barato e sendo necessário em grandes quantidades, é o material ideal para o transporte hidroviário.

Não acreditamos que o uso da calagem se desenvolva no Estado com grande rapidez, por isso estimamos que em 1965 apenas 25% da calagem ideal seja realizada, o que representará 125.000 t do calcário necessário à agricultura.

A distribuição das terras cultivadas no Estado é:

| | 1956 | | 1965 |
|------------------------|---------|-------|-----------|
| | ha | % | ha |
| Missões | 529.484 | 16,35 | 935.000 |
| Planalto Médio . . . | 943.792 | 29,20 | 1.650.000 |
| Pl. Nordeste | 185.052 | 5,74 | 324.000 |
| Litoral | 55.805 | 1,73 | 98.000 |
| Ser. Sudeste | 357.232 | 11,01 | 623.000 |
| Campanha | 188.889 | 5,85 | 330.000 |

| | | | |
|-------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Depr. Central | 268.422 | 8,32 | 470.000 |
| Encosta Serra | 705.934 | 21,80 | 1.230.000 |
| | <u>3.234.610</u> | <u>100,00</u> | <u>5.650.000</u> |

Considerando que o calcário para calagem sairá da zona Rio Pardo-Cachoeira e utilizará o transporte hidroviário para alcançar a Encosta da Serra (100%), Planalto Médio (50%) e zonas da própria Depressão Central (20%) teremos, se utilizarmos a mesma proporção que a distribuição de áreas cultivadas indicadas no quadro anterior:

| | | | | | |
|--------------------|-----------|---|--------|---|----------------|
| Encosta da Serra : | 125.000 t | × | 0,218 | = | 27.200 t |
| Planalto Médio : | 125.000 t | × | 0,292 | × | 0,5 = 18.300 t |
| Depressão Central: | 125.000 t | × | 0,0832 | × | 0,2 = 2.080 t |

Dêste transporte caberá, fazendo a relação de transporte entre Taquari e Caí igual a 3:1 :

Rio Jacuí:

| | | | |
|--------------------|-----|---|--------------------|
| Depressão Central: | | | 2.080 t |
| Planalto Médio : | 0,5 | × | 18.300 t = 9.150 t |
| | | | <u>11.230</u> |

Rio Taquari:

| | | | |
|--------------------|-----|---|---------------------|
| Encosta da Serra : | 0,6 | × | 27.200 t = 16.320 t |
| Planalto Médio : | 0,5 | × | 18.300 t = 9.150 t |
| | | | <u>25.470 t</u> |

Rio Caí:

| | | | |
|--------------------|-----|---|--------------------|
| Encosta da Serra : | 0,2 | × | 27.200 t = 5.440 t |
|--------------------|-----|---|--------------------|

Rio dos Sinos:

| | | | |
|--------------------|-----|---|--------------------|
| Encosta da Serra : | 0,2 | × | 27.200 t = 5.440 t |
|--------------------|-----|---|--------------------|

Argilas: O descobrimento das reservas e a industrialização incipiente não permitem fazer uma estimativa do transporte por hidrovia, sistema indicado para tal material.

Materiais de Construção: Entre os materiais de construção vamos encontrar como principais a matéria-prima para construção de estruturas de concreto, pedregulho e areia, e produtos já industrializados, telhas e tijolos. Iremos considerar cada um deles separadamente:

Pedregulho: O pedregulho transportado por hidrovia é o seixo rolado extraído do Rio Taquari. Suas reservas sendo praticamente inesgotáveis, sua exploração dependerá apenas do consumo e do sistema de extração. De acordo com as estatísticas estimamos para 1965 o transporte de seixo rolado em 450.000 t

| | |
|----------------|-----------|
| 1951 | 215.233 t |
| 1952 | 288.436 t |
| 1953 | 319.822 t |

| | |
|------------|-----------|
| 1954 | 379.192 t |
| 1955 | 366.789 t |
| 1965 | 450.000 t |

Rio Taquari 450.000 t

Areia: Assim como o seixo rolado é extraído com exclusividade no Rio Taquari, a areia é retirada no Rio Jacuí.

Atualmente o mercado para ambos os materiais, é Pôrto Alegre.

O seixo rolado é substituído nas zonas onde não existe, longe dos cursos de água, por pedra britada, seja de basalto, seja de granito.

A substituição da areia é mais difícil e o melhoramento das hidrovias abrirá novos mercados, hoje não atendidos por não existir transporte econômico.

As estatísticas permitem estimar um consumo na zona de Pôrto Alegre de 300.000 t no ano de 1965. A esse valor podemos acrescentar cerca de 10% que seria o acréscimo de novos mercados. Assim:

Rio Jacuí 330.000 t

Telhas e Tijolos: As zonas banhadas pelos Rios Cai e Sinos são grandes produtores de telhas e tijolos que representam volume apreciável no movimento dos mesmos. Mantidas as condições atuais, estimamos em 30.000 t o transporte de cada uma das hidrovias acima apontadas.

Atualmente o decréscimo proveniente de desvio do produto para outro sistema de transporte é contrabalançado pelo aumento no consumo. Daí nossa previsão, que é um pouco superior à atual.

Rio Cai 30.000 t
 Rio dos Sinos 30.000 t

Cobre: A localização e pequena produção do cobre e seus concentrados excluem este produto do transporte hidroviário interior.

Estanho: Não possui expressão econômica, por suas pequenas reservas e por isso não foi considerado.

Ferro: O aproveitamento do minério de baixo teor de ferro representa uma grande perspectiva para o transporte hidroviário interior, uma vez que sua siderurgia utilizaria como combustível o carvão vegetal que tem suas maiores possibilidades na Encosta da Serra, município de Taquari e Montenegro.

Não nos é possível porém estimar o volume a transportar pela existência de elementos e de um planejamento completo de siderurgia dessas reservas.

Sal: É outra possibilidade do transporte hidroviário mas que, pela falta de elementos nada pode ser estimado.

Petróleo: Os produtos de petróleo a transportar são os refinados, importados ou vindos de Rio Grande, uma vez que não há poços petrolíferos no Estado.

A importância sempre crescente dos produtos de petróleo é mostrada pelo quadro de páginas 3 onde verifica-se que em 7 anos duplicou a importação de produtos de petróleo.

Atualmente apenas o Rio Taquari apresenta valores significativos para este transporte.

De acôrdo com o Conselho Nacional de Petróleo, o consumo de derivados de petróleo no Estado em 1963 será:

| | |
|------------------------|-----------|
| Gasolina | 430.000 t |
| Querosene | 38.000 t |
| Óleo Diesel | 382.000 t |
| Óleo Combustível | 436.000 t |
| Gasolina Aviação | 21.000 t |
| Lubrificantes | 38.000 t |

Foi-nos fornecido por uma Cia. de Petróleo a seguinte estimativa para transporte total de petróleo e seus derivados nas hidrovias do Estado em 1963:

| | |
|--------------------|-----------------|
| Rio Jacuí | 51.000/68.000 t |
| Rio Taquari | 42.500/51.000 t |
| Rio dos Sinos | 34.000/59.000 t |

Tratando-se de elementos para 1963, tomaremos para 1965, os valores extremos indicados:

| | |
|-------------------|----------|
| Rio Jacuí | 68.000 t |
| Rio Taquari | 51.000 t |

para o Rio dos Sinos preferimos tomar a média dos valores:

| | |
|---------------------|----------|
| Rio dos Sinos | 47.000 t |
|---------------------|----------|

Fertilizantes: Os fertilizantes são um mercado potencial do transporte hidroviário e cujo desenvolvimento depende das condições econômicas do País e do custo do produto (em grande parte função do transporte).

Não consideraremos tôdas as culturas porque a adubação será progressiva e atingirá inicialmente as de maior valor, por isso estimaremos o consumo de fertilizantes sôbre as culturas de arroz, trigo, batatinhas e fumo.

De acôrdo com a evolução da área cultivada prevista para 1965, a área de cada uma daquelas culturas será:

| | |
|-----------------|--------------|
| Arroz | 506.240 ha |
| Trigo | 1.936.255 ha |
| Batatinha | 102.830 ha |
| Fumo | 101.135 ha |

que exigirão, respectivamente, de adubos químicos compostos:

| | |
|-----------------|-----------|
| Arroz | 110.000 t |
| Trigo | 580.000 t |
| Batatinha | 62.000 t |
| Fumo | 60.000 t |

que, sendo distribuídos proporcionalmente à percentagem atual de cada cultura na região, darão:

| | Enc. Serra | Pl. Médio | Dep. Central |
|-----------------|------------|-----------|--------------|
| Arroz | 6.000 t | 3.700 t | 3.700 t |
| Trigo | 55.000 t | 229.000 t | 54.000 t |
| Baratinha | 21.900 t | 12.000 t | 3.700 t |
| Fumo | 36.000 t | 5.000 t | 3.400 t |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 118.900 t | 249.700 t | 64.800 t |

Como supõe-se que apenas 25% do adubo necessário será usado, o valor final é:

| | |
|-------------------------|----------|
| Encosta da Serra | 29.700 t |
| Planalto Médio | 62.400 t |
| Depressão Central | 16.200 t |

Prevê-se o transporte de 1/3 do adubo necessário ao Planalto Médio e que este transporte será dividido igualmente entre o Taquari e o Jacuí. Por outro lado supõe-se a distribuição do volume a transportar entre o Taquari e Caí igual a 4:1. Temos:

Rio Jacuí:

$$16.200 \text{ t} - 0,5 \left(\frac{1}{3} \times 62.400 \text{ t} \right) = 26.600 \text{ t}$$

Rio Taquari:

$$\frac{4}{5} \times 29.700 \text{ t} + 0,5 \left(\frac{1}{3} \times 62.400 \right) = 34.200 \text{ t}$$

Rio Caí:

$$\frac{1}{5} + 29.700 \text{ t} = 5.940 \text{ t}$$

Lenha: A importância da lenha como combustível já perdeu muito de seu valor primitivo, sendo substituída hoje em grande escala pelos derivados de petróleo. É de esperar-se que percentualmente sua importância decrescerá cada vez mais, mas considerando o aumento de população somos levados a crer que o consumo permanecerá estacionário por alguns anos.

Tomaremos um valor 3/4 do acusado pela estatística de 1957, teremos:

| | |
|-------------------|----------|
| Rio Jacuí | 2.400 t |
| Rio Taquari | 28.500 t |
| Rio Caí | 35.800 t |

Resumindo os produtos a transportar em 1965 e pertencentes às classes dos minerais, temos:

| | Jacuí | Taquari | Caí | Sinos |
|----------------|-----------|----------|---------|-------|
| Carvão | 150.000 t | — | — | — |
| Cimento | 8.280 t | 17.960 t | 6.580 t | — |
| Calcário | 72.000 t | 6.000 t | 3.000 t | — |

| | | | | |
|----------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Calcário/adubo ... | 9.430 t | 25.470 t | 5.440 t | 5.440 t |
| Pedregulhos | — | 450.000 t | — | — |
| Areia | 330.000 t | — | — | — |
| Telhas-tijolos | — | — | 30.000 t | 30.000 t |
| Petróleo e derivados | 68.000 t | 51.000 t | — | 47.000 t |
| Adubo | 26.600 t | 34.200 t | 5.940 t | — |
| Lenha | 2.400 t | 28.500 t | 35.800 t | — |
| Total: | 666.710 t | 613.130 t | 96.760 t | 82.440 t |

6.3.3.4 — *Resumo:*

DISTRIBUIÇÃO DA TONELAGEM TRANSPORTADA

1965

| | JACUI | | TAQUARI | | CAI | | SINOS | |
|-----------------------|------------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|------------------|--------------|
| | t | % | t | % | t | % | t | % |
| Carvão | 150.000 | 14,5 | — | — | — | — | — | — |
| Mat. Construção | 410.280 | 39,8 | 473.960 | 61,6 | 39.508 | 41,0 | 30.000 | 36,4 |
| pedregulho | — | — | 450.000 | — | — | — | — | — |
| areia | 330.000 | — | — | — | — | — | — | — |
| telha/tij. | — | — | — | — | 30.000 | — | 30.000 | — |
| cal | 72.000 | — | 6.000 | — | 3.000 | — | — | — |
| cimento | 8.280 | — | 17.960 | — | 6.580 | — | — | — |
| Prod. Agrícolas | 367.700 | 35,4 | 142.240 | 18,5 | 6.360 | 6,6 | — | — |
| feijão | 2.100 | — | 11.840 | — | 2.960 | — | — | — |
| soja | 10.000 | — | 10.000 | — | 3.400 | — | — | — |
| milho | — | — | 6.750 | — | — | — | — | — |
| fumo | 20.100 | — | 20.100 | — | — | — | — | — |
| arroz | 169.000 | — | 11.000 | — | — | — | — | — |
| trigo | 166.500 | — | 82.550 | — | — | — | — | — |
| Fertilizantes | 36.030 | 3,4 | 59.670 | 7,8 | 11.380 | 11,7 | 5.440 | 6,6 |
| calcário | 9.430 | — | 25.470 | — | 5.440 | — | 5.440 | — |
| adubo | 26.600 | — | 34.200 | — | 5.940 | — | — | — |
| Combust. Líquid. | 68.000 | 6,6 | 51.000 | 6,7 | — | — | 47.000 | 57,0 |
| Prod. Animais | 800 | 0,08 | 12.600 | 1,7 | 3.600 | 3,7 | — | — |
| Lenha | 2.400 | 0,2 | 28.500 | 3,7 | 35.800 | 37,0 | — | — |
| Total: | 1.035.210 | 100,0 | 767.970 | 100,0 | 96.720 | 100,0 | 82.440 | 100,0 |
| Geal: | | | | | | | 1.982.340 | |

Cumpra observar que não foi considerado no quadro acima, o intercâmbio entre duas regiões receptoras e que terá lugar quando do melhoramento das hidrovias.

DISTRIBUIÇÃO ENTRE EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DA TONELAGEM A TRANSPORTAR EM 1965

| RIO | MATERIAL | EXPORTAÇÃO 1 | IMPORTAÇÃO 2 | RELAÇÃO 1/2 |
|-------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Jacuí | Mat. Construção | | | |
| | cal | 72.000 | — | |
| | areia | 330.000 | — | |
| | cimento | — | 8.280 | |
| | Prod. Agrícolas | 367.700 | — | |
| | Fertilizantes | — | — | |
| | calcário | 9.430 | — | |
| | adubo | — | 26.600 | |
| | Comb. Líquidos | — | 68.000 | |
| | Produtos Animais | 800 | — | |
| | Lenha | 2.400 | — | |
| | | 782.330 | 102.880 | 7,64 |
| Taquari | Mat. Construção | | | |
| | pedregulho | 450.000 | — | |
| | cal | — | 6.000 | |
| | cimento | — | 17.960 | |
| | Prod. Agrícolas | 142.240 | — | |
| | Fertilizantes | — | 36.030 | |
| | Comb. Líquidos | — | 51.000 | |
| | Produtos Animais | 12.600 | — | |
| Lenha | 28.500 | — | | |
| | | 633.340 | 110.990 | 5,7 |
| Caí | Mat. Construção | | | |
| | telhas/tij. | 30.000 | — | |
| | cal | — | 3.000 | |
| | cimento | — | 6.580 | |
| | Prod. Agrícolas | 6.360 | — | |
| | Fertilizantes | — | 11.380 | |
| | Comb. Líquidos | — | — | |
| | Produtos Animais | 3.600 | — | |
| Lenha | 35.800 | — | | |
| | | 75.760 | 20.960 | 3,62 |
| Sinos | Mat. Construção | 30.000 | — | |
| | Prod. Agrícolas | — | — | |
| | Fertilizantes | — | 5.440 | |
| | Comb. Líquidos | — | 47.000 | |
| | Produtos Animais | — | — | |
| | Lenha | — | — | |
| | | 30.000 | 52.440 | 0,57 |

6.3.4 — Tipos de Embarcações:

Durante muitos anos o transporte hidroviário interior fluvial utilizou embarcações semelhantes às empregadas no transporte hidroviário marítimo, apenas de menores proporções.

Com o aperfeiçoamento do transporte em geral e com a penetração da civilização para o interior dos continentes através cursos de água com regimes os mais variados e com o crescente aperfeiçoamento dos demais sistemas de transportes, o transporte hidroviário interior-fluvial foi modificando a forma e tipo das embarcações usadas.

Assim, cursos de água com grande velocidade de corrente exigiram o uso de embarcações com formas finas e grande potência; largura exígua e curvas apertadas determinaram embarcações curtas em detrimento de embarcações mais compridas; pequena intensidade de tráfego aconselharam o uso de embarcações de menor capacidade, acontecendo o contrário no caso de hidrovias de grande intensidade de tráfego; hidrovias sujeitas a estiagens fortes, com leito arenoso e bancos limitadores do calado obrigaram o uso de embarcações de pouco calado, tundo chato e tipo especial de propulsão; a economia da região e tipo de comércio com exterior assim como os costumes, tiveram sua influência no desenho das embarcações utilizadas nas hidrovias. Os fatores principais, porém, que determinaram as características das embarcações foram dois: regime e característica da hidrovia e intensidade de tráfego na mesma.

Ainda que variando as características, formas e capacidade das embarcações, estas podem ser divididas em três grupos: com propulsão própria, sem propulsão e rebocadores.

6.3.4.1 — *Autopropulsão:*

As embarcações com propulsão própria são de grande versatilidade e usadas em grande escala nos serviços pioneiros bem como em hidrovias de intensidade considerável de tráfego.

Constituindo uma unidade independente de transporte, são capazes de adaptarem-se às condições as mais variadas seja no que se refere às condições da hidrovia seja às condições de tráfego.

Assim como os equipamentos dos demais sistemas de transportes, as embarcações com propulsão própria têm se valido dos aperfeiçoamentos da engenharia mecânica.

O advento do motor a combustão interna libertou-se das máquinas a vapor e hoje a tendência neste tipo de embarcações é para a utilização cada vez maior de motores Diesel com sobrealimentação.

Quanto ao sistema de propulsão, a hélice sobrepujou a roda de pás e a aplicação de hélices em "tunels" ou em "Tubos Kort", levou a aplicação desta até os cursos de água de pouco calado, último reduto da propulsão de rodas.

Sendo um equipamento extremamente flexível e adaptável às condições em que deverá trabalhar, é difícil dar as características de todos os tipos utilizados nas hidrovias, que são numerosos mesmo dentro de uma mesma via. Utilizando em grande escala nas hidrovias pioneiras e na Europa, onde os tipos têm sofrido grandes aperfeiçoamentos, julgamos interessante dar as características dos tipos considerados padrões e para os quais é tendência hoje convergir, ao menos nas hidrovias ligadas ao sistema do Reno. Tais tipos satisfazem as características de determinados trechos das hidrovias da região, são em número de cinco e apresentam as seguintes características (Ver Prancha n.º 23)

| | L | B | P | C | T | HP | t/max |
|---------------|------|------|------|------|--------------|----------------|-------|
| | m | m | m | m | t | bhp | |
| Johann Welker | 80 | 9,50 | 2,70 | 2,50 | 1289 1248 | 700 2 × 500 | 1250 |
| Gustav Koenig | 67 | 8,20 | 2,50 | 2,00 | 697 | 475 | 920 |
| Karl Vortish | 57 | 7,04 | 2,30 | 2,00 | 496 | 300 | 600 |
| Oskar Teubert | 53 | 6,29 | 2,50 | 2,00 | 403 | 250 | 560 |
| Theodor Bayer | 41,5 | 5,10 | 2,20 | 2,00 | 300 | 200 | |

O emprêgo de embarcações de autopropulsão permite por vêzes à hidrovia concorrer com outros sistemas de transportes mais velozes. São usadas com grande êxito no transporte de petróleo e seus derivados e nas hidrovias não canalizadas com intensidade média de tráfego.

Atualmente são usadas embarcações de grande porte no transporte de petróleo, como é o caso do n.m. "Aquitania" que navega no Reno e cujas dimensões são $100,0 \times 12,0 \times 2,80$ m. tendo uma capacidade de 2124 t e é propulsado por três motores de 450 HP.

As embarcações de tal porte exigem órgãos de govêrno de tipo especial, em geral leme-ativo.

6.3.4.2 — Sem propulsão:

As embarcações sem propulsão, pertencem a duas categorias, uma é a das remanescentes das antigas embarcações de antes da era da máquina e desaparecidas completamente à exceção de hidrovias especiais como é o caso de canais da Europa possuidores de equipamento mecânico ou elétrico de sirga, a outra, cada vez mais importante, é a que compõe o grosso das frotas hidroviárias e é utilizada no transporte em comboios.

As embarcações sem propulsão ainda usadas nos canais europeus tem formas e dimensões semelhantes às embarcações com autopropulsão e muitas são transformáveis pela adição simples de motor e hélice. Este tipo está ligado a um fator característico do transporte europeu que é o artesanato no transporte.

As embarcações sem propulsão usadas em comboios são divididas em duas classes perfeitamente distintas, representando duas concepções do transporte hidroviário. Uma dessas classes abrange as embarcações sem propulsão de formas convencionais e semelhantes às das embarcações com autopropulsão antes mencionadas, a outra abrange as embarcações com formas retangulares sem distinção notável entre suas duas extremidades.

As embarcações da primeira classe citada são movimentadas por tração e as da segunda são movimentadas por empurro.

O primeiro tipo originou-se do simples emprêgo de mais uma unidade, porém não propulsada, quando do aumento da intensidade de tráfego de uma hidrovia, sendo essa unidade tracionada por uma embarcação com autopropulsão (caso de uma unidade a mais) ou por um rebocador (caso de várias unidades não propulsadas).

Tendo êste sistema se originado em regiões com hidrovias não canalizadas e em estado seminatural, possuidores de trechos com velocidades bastante grandes, foi procurado fazer com que não houvesse mais de uma embarcação ao mesmo tempo dentro do trecho de corrente mais rápida, o que determinou o sistema de comboios tracionados onde as embarcações sem propulsão são dispostas uma atrás das outras, ficando

cada uma distante da seguinte no mínimo de um comprimento de embarcação. (Planta 379.)

O segundo sistema, empregado em hidrovias de águas tranqüilas, procurou tirar partido do fato de que a resistência ao movimento das embarcações não é proporcional ao número destas e de que várias embarcações ligadas formando um todo tem uma resistência menor do que a soma das resistências de cada uma das embarcações. Este sistema tem uma capacidade de transporte maior do que o anterior por não ocupar tanto espaço da hidrovia sem utilização, oferece grande rapidez de manobra e economia de mão-de-obra por tonelada transportada por não necessitar tripular cada embarcação componente do comboio, apesar de exigir uma tripulação um pouco maior na unidade propulsada (Ver Prancha n.º 24)

6.3.4.3 — *Rebocadores:*

Os rebocadores representam a força-motriz para as embarcações não propulsadas que viajam em comboios. Do tipo destes nasce pois a diferenciação dos tipos de rebocadores.

De maneira geral um rebocador não difere essencialmente de uma embarcação com autopropulsão na qual foram retirados os espaços para o transporte de carga.

Os rebocadores para os comboios a tração possuem complemento e parte essencial de seu equipamento um aparelho para amarração das sirgas (gato) situado à pôpa.

Os rebocadores para os comboios de empurro, por isso melhor se chamados "empurradores", possuem como complemento e parte essencial de seu equipamento um convés de proa retangular no qual estão dois montantes destinados a manter o contato perfeito com a embarcação a ser empurrada ainda quando esta varia de calado.

Os "empurradores" possuem órgãos de direção (lemes) em maior número e dispostos à frente e a ré da hélice para melhor govêrno do conjunto.

Os rebocadores atingem ca. 3.000 HP de potência (ca. $64 \times 9 \times 2,10$) e podem tracionar um comboio de 6 barcaças com uma tonelagem de 9.000 t e velocidade de 11 km/h. Esses rebocadores possuem em geral hélice em túnel.

Os "empurradores" atingem a potência de 6.000 H. P. e podem empurrar um comboio de 20.000 t a uma velocidade de 8 km/h. (Ver Prancha n.º 24)

6.3.4.4 — *Embarcações usadas no Rio Grande do Sul:*

As embarcações ora empregadas nas hidrovias do Estado podem ser agrupadas em três grupos:

- frota fluvial
- frota lacustre
- frota especializada.

6.3.4.4.1 — Frota fluvial:

A frota fluvial é formada por embarcações com autopropulsão (gasolina, lanchas) e embarcações sem propulsão (chatas), estas últimas são rebocadas pelas embarcações com autopropulsão e seu emprêgo é limitado.

Os barcos com autopropulsão são equipados com motores Diesel de média e alta rotação, as embarcações a vapor estão desaparecendo rapidamente.

O sistema de propulsão é a hélice, o sistema de propulsão de rodas laterais foi usado até pouco tempo e desapareceu juntamente com as embarcações a vapor usadas no tráfego fluvial.

As embarcações fluviais dividem-se, ainda, em embarcações de passageiros e de carga.

O transporte de passageiros como atividade normal do transporte fluvial sofreu nos últimos anos completa transformação, o desenvolvimento de meios de transporte mais rápidos fez com que o transporte de passageiros a longa distância desaparecesse,

permanecendo apenas o transporte a pontos determinados com características especiais, como sejam o transporte a zonas ribeirinhas não servidas por outros meios de transporte caso das linhas até São Jerônimo e Gal. Câmara (57km), onde as embarcações fazem o papel de ônibus. Este transporte é atualmente feito por lanchas especiais, rápidas (20/25 km/h).

As embarcações de cargas são de madeira ou ferro, predominando cada vez mais este último material. Todas possuem casa de máquinas a ré. Sobre a casa de máquinas e por grande extensão da embarcação corre uma "sobretolda" que inicialmente tinha a finalidade de aumentar o pontal e que hoje, com o aumento deste nas novas embarcações, continua para oferecer uma melhor visibilidade desde a casa do leme. A casa de leme é localizada sobre a extremidade de proa da "sobretolda" que tem comprimento variável sobre o terço médio do barco.

As escotilhas localizadas à proa são fechadas por encerados, tampões de madeira ou de ferro.

As embarcações sem propulsão própria são muito semelhantes aos barcos de autopropulsão quanto à forma do casco, possuindo obras mortas muito mais simples, em geral constituídas de uma cabina para o leme e as escotilhas de carga (em forma de "sobretolda" ou não).

As embarcações com autopropulsão empregadas no transporte hidroviário interior fluvial podem ser agrupadas em tipos de características semelhantes e provenientes de uma mesma época. Indicando as dimensões de uma embarcação dentro de um tipo, têm-se aproximadamente a dos demais:

Tipo "Forqueta" — Embarcações das mais simples e primitivas está hoje quase desaparecida, foi utilizada principalmente nos trechos superiores dos cursos de água. Dimensões: $14,75 \times 2,40 \times 0,88$ m, contorno 3,60 m. Propulsão a hélice, motor de um e dois cilindros baixa rotação, potência ca. 11 H.P. Na totalidade barcos de madeira provindos geralmente da motorização de lanchões e caíques, sem alteração das formas;

Tipo "Mte. Veneto" — Embarcações de madeira e excepcionalmente de ferro, com acomodações para a tripulação e antigamente para alguns passageiros. Apresenta casa de leme e obras mortas de maior vulto. Dimensões: $22,50 \times 4,30 \times 1,20$ m, contorno 6,10 m, potência de 20/30 H.P. Tipo utilizado quase exclusivamente por pequenos proprietários;

Tipo "Sêro Branco" — Embarcações com características semelhantes ao tipo anterior, porém mais aperfeiçoadas, capaz de navegar com segurança nas lagoas, com casco de ferro. Dimensões: $26,97 \times 5,25 \times 1,45$ m, contorno 7,76 m. Equipadas inicialmente com motores de 30/60 H.P. possuem atualmente motores com potência variando de 80/120 H.P., Tipo "Cândida" — Compreende principalmente as embarcações empregadas no transporte fluvial-lacustre. Dimensões: $31,60 \times 5,83 \times 2,42$ m, contorno 10,00 m e motor com potência de 120/150 H.P.

As embarcações em propulsão empregadas no transporte hidroviário interior-fluvial tipo "carga-geral" são embarcações de ferro, de porão fechado por tampões corrediços. Dimensões: $25,00 \times 5,50 \times 2,20$ m, contorno 7,60 m. Capacidade de carga ca. 250 t. (Ver Prancha n.º 25)

6.3.4.4.2 — Frota Lacustre:

A frota lacustre abrange embarcações com autopropulsão e sem propulsão própria.

As embarcações com autopropulsão dividem-se em dois grupos. Um, mais numeroso, inclui embarcações de madeira armadas em hiate empregadas há muito no transporte lacustre e embarcações de ferro empregadas no transporte lacustre-fluvial; outro, com número reduzido de embarcações, abrange as embarcações que fazem unicamente o transporte entre os portos organizados do Estado.

As embarcações tipo iate fazem principalmente o transporte entre os portos

organizados e pontos da costa das lagoas, as embarcações de ferro tipo fluvial-lacustre fazem o transporte entre os poucos portos lacustres e os portos organizados.

Os iates ainda trazem como uma vela auxiliar, remanescente do tempo da navegação a vela, a qual tende a desaparecer.

As embarcações em propulsão que fazem o transporte lacustre são empregadas quase que exclusivamente entre os portos de Rio Grande e Porto Alegre no transporte de carga de transbordo (Rio Grande) ou de exportação de longo curso (Porto Alegre).

Essas embarcações possuem paus de carga e tem as dimensões: $39,20 \times 8,52 \times 2,33$ m e cêrca de 500 t de capacidade.

6.3.4.4.3 — Frota Especializada:

Esta frota tem embarcações sem propulsão, em maior número e com autopropulsão, em menor número. Abrange as embarcações empregadas no transporte de carvão, petróleo, calcário e material de construção. Tôdas as embarcações sem propulsão são movimentadas em comboios de duas ou três embarcações tracionadas.

As embarcações que formam a frota do carvão não apresentam uniformidade de tamanho mas podem ser agrupadas em três tipos contendo embarcações de características semelhantes: tipo "Selma": $33,50 \times 7,50 \times 2,38$ m; "Astrea" $39,00 \times 8,00 \times 3,10$ m; tipo "Urano" $69,04 \times 9,80 \times 4,00$ m.

Os rebocadores empregados na tração dos comboios são movidos a hélice e com máquinas a vapor de tríplice expansão, potência variando de 250/500 H. P.

As embarcações sem propulsão para o transporte de calcário são em pequeno número e tem as dimensões de $60,50 \times 8,80 \times 2,20$ m e capacidade de 650 t.

Os rebocadores empregados na tração dos comboios, de duas embarcações sem propulsão, são movidos a hélice, equipados com motor Diesel de dois tempos e 750 H. P., com ca. de $23,75 \times 5,50 \times 2,75$ m. As embarcações com autopropulsão empregadas no transporte de calcário são reduzidíssimas em número e tem as dimensões $43,50 \times 7,35 \times 2,50$ m, contôrno 11,30 m, capacidade de 340 t e potência 300 H. P.

As embarcações para o transporte de petróleo e seus derivados abrangem embarcações com autopropulsão e sem propulsão. As primeiras são empregadas no transporte lacustre, desde Rio Grande, e as segundas, ainda em pequeno número, são empregadas no transporte fluvial.

As embarcações com autopropulsão são em parte adaptadas de embarcações antes empregadas no transporte fluvial-lacustre e tem dimensões: $32,13 \times 7,53 \times 2,14$ m.

As embarcações sem propulsão são de forma retangular e dimensões: $32,0 \times 6,50 \times 2,00$ m.

As embarcações sem propulsão para o transporte de material de construção trafegam exclusivamente nas hidrovias fluviais e transportam areia e seixo rolado. Apresentam embarcações de dois tamanhos com as dimensões $35,00 \times 6,00 \times 1,87$ m e $43,00 \times 8,20 \times 1,60$ m e capacidade de 270 e 390 t, respectivamente. Os rebocadores dessa frota têm as dimensões: $16,65 \times 3,85 \times 1,70$ m, são equipados com motores de 80/100 H. P. de potência.

6.3.4.4.4 — Composição da frota:

O número exato de embarcações em tráfego nas hidrovias é difícil de precisar, baseados em elementos das Capitânicas dos Portos (1956) e excluído as embarcações de recreio, botes, canoas e as embarcações do Rio Uruguai, podemos dar a seguinte composição da frota no Estado:

| | |
|----------------------|-------|
| até 25 t de registro | 2.001 |
| de 25 a 50 t | 106 |
| de 50 a 100 t | 60 |
| de 100 a 150 t | 27 |
| de 150 a 200 t | 17 |
| de mais de 200 t | 27 |
| | 2.238 |

As embarcações até 25 t de registro são empregadas em sua maioria no transporte de areia, cascalho, lenha, tijolos e telhas e compreende o pequeno comércio fluvial onde a tripulação das embarcações é formada em sua maioria pelo proprietário e seus familiares.

Como nos demais sistemas de transporte, onde os equipamentos sofrem alterações compatíveis e de acôrdo com a melhoria da via, no transporte hidroviário interior do Rio Grande do Sul também tem-se observado uma evolução, lenta mas firme, nas embarcações empregadas no transporte hidroviário interior. A tonelagem de carga que até poucos anos atingia o máximo de 120 t, atualmente já está próxima de 300 t nas novas embarcações fluviais e lacustres. A potência dos motores passou de 20/30 H.P. para 100/150 H.P. A necessidade de enfrentar a concorrência dos demais sistemas de transporte está determinando a especialização do transporte.

6.3.5 — Embarcação-tipo:

Os itens anteriores nos mostram, uns a importância e conveniência do transporte hidroviário interior-fluvial, outros o mercado potencial deste transporte em 1965 e outros, ainda, o equipamento naval atualmente existente no Rio Grande do Sul.

Resta estimar o equipamento futuro para o qual devem ser projetadas as obras do Plano Hidroviário. Tal equipamento seria distinguível por uma embarcação ou comboio-tipo.

Para o planejamento correto de uma embarcação é necessário o conhecimento das condições da via e da carga a transportar. Como a carga a transportar fica limitada pelas condições da via e estas são função das características das embarcações que delas virão se servir, surge um círculo vicioso que deve ser interrompido por hipóteses feitas "a priori".

O problema fica mais complexo pelo fato de não ser possível a melhoria das hidrovias interiores-fluviais apenas com trabalhos de regularização mas da necessidade de canalização por barragens, onde as eclusas são fatores limitadores do tráfego e que, pela grande vida útil de obras desta natureza e custo elevado das mesmas, devem ser projetadas não para o tráfego atual mas sim para o tráfego dentro dos próximos 30 anos, no mínimo.

Ainda mais, a existência de eclusas no Rio Jacuí e a construção de outra no Rio Taquari, já por si apresentam dimensões que obrigatoriamente deverão ser satisfeitas.

Inicialmente se fará abstração das eclusas já construídas ou em construção, considerando apenas o fator "carga a transportar".

Sendo o sistema de comboios por tração substituídos com real vantagem técnica-econômica pelos comboios por empurro, apenas serão considerados este sistema e os auto-motores. É conveniente verificar a evolução de cada uma dessas frotas nas regiões em que as mesmas atingiram seu grau de desenvolvimento mais elevado, ou seja, nos Estados Unidos e Europa, respectivamente.

O item 6.3.4.1 fornece as características dos automotores considerados padrões nas hidrovias européias e do qual tiramos que os mesmos apresentam as capacidades de 1.289 t — 900 — 600 — 500 e 300 t e são apropriados para trafegarem nas hidrovias européias de IV.^a, III.^a, II.^a e I.^a classes, respectivamente.

O item 6.3.4.2 e a planta 384 fornecem os elementos referentes ao sistema de comboios por empurro nos Estados Unidos.

Por outro lado o item 6.3.4.5 e seus sub-itens bem como a planta 387 nos fornece elementos sobre o equipamento naval interior no Rio Grande do Sul.

Será considerado apenas o transporte hidroviário puramente fluvial, uma vez que o transporte fluvial-lacustre constitui, por suas características, elemento à parte.

6.3.5.1 — *Análise da tonelagem a transportar:*

Já conhecendo as características dos tipos de embarcações predominantes nos países com transporte hidroviário desenvolvido, pode passar-se à análise da tonelagem a transportar no transporte hidroviário interior do Rio Grande do Sul. Ao se fazer tal análise se procurou determinar a carga a transportar e sua distribuição durante o ano. Os quadros anexos contêm os elementos encontrados.

Além disso as cargas foram agrupadas por sentido de tráfego: exportação (jusante) e importação (montante), quadro.

A variação da exportação de um ano para outro assim como a influência dos mais variados fatores nos fizeram considerar que o escoamento dos produtos agrícolas faz-se 60% dentro do período considerado preferencial e 40% no período restante (quadro). O trigo representa a exceção, por ter seu escoamento limitado a uma parte do ano, sendo que após aquele período apresenta inversão de sentido de tráfego motivado pela importação (ao menos atualmente).

De imediato, da natureza da carga, é possível constatar que a mesma comporta três tipos de embarcações:

- Embarcações de porão aberto ou convés, para o transporte de calcários, seixos rolado e areia;
- Embarcações de porão fechado, para o transporte de produtos agrícolas, cimento, cal e fertilizantes;
- Embarcações tipo especial, para transporte de combustíveis.

Procurou-se pesquisar a tonelagem a transportar por empresário para poder-se aquilatar da capacidade da embarcação necessária, em 1965, para satisfazer a necessidade do transporte.

Do quadro anexo, vemos que nas duas principais hidrovias, Jacuí e Taquari, a exportação (sentido jusante) é várias vezes superior à importação, o que determina que as embarcações devam ser projetadas, excluindo as embarcações para transporte especial, para o transporte no sentido da exportação. O fato de o tipo de mercadorias ser diferente nos dois sentidos não oferece maior dificuldade porque, excetuando certos tipos de fertilizantes, uma simples limpeza de porão permite o reaproveitamento da embarcação. O transporte de material de construção (seixo rolado e areia) foi considerado especial.

Assim, a tonelagem determinante da frota será (1965):

| | |
|-------------------|-----------|
| Rio Jacuí | 368.475 t |
| Rio Taquari | 159.705 t |

Fazemos as seguintes hipóteses: 5 empresas principais de transporte em cada rio; distribuição de carga entre as mesmas: 15%, 15%, 20%, 20% e 30%; produção na operação de carregamento: 30 t/h, igual na descarga; 35 minutos de tempo por eclusada; velocidade de 12 km/h no sentido da exportação, de 11 km/h na importação; ponto de carregamento no Jacuí: Cachoeira do Sul (PK 239) e no Taquari: Lajeado (PK 145); mês de 22 dias úteis.

Os quadros anexos nos quais estão indicados a distribuição mensal da tonelagem a transportar nos Rios Jacuí e Taquari permitem, após a aplicação das hipóteses an-

teriores, chegar às toneladas médias mensais e diárias a serem transportadas por cada um dos empresários:

Rio Jacuí:

| | | |
|-------------|-------------|-----------|
| 3 meses com | 9.050 t/mês | 411 t/dia |
| 1 mês com | 7.500 t/mês | 342 t/dia |
| 3 meses com | 7.400 t/mês | 336 t/dia |
| 1 mês com | 4.260 t/mês | 194 t/dia |
| 2 meses com | 3.750 t/mês | 187 t/dia |
| 2 meses com | 2.610 t/mês | 119 t/dia |

sendo que para os meses com maior e menor transporte, respectivamente, a distribuição pelas empresas será:

Mês com maior transporte:

| | |
|----------------|----------------------------|
| 2 empresas com | 6.800 t ou 308 t/dia cada |
| 2 empresas com | 9.000 t ou 410 t/dia cada |
| 1 empresa com | 13.600 t ou 610 t/dia cada |

Mês com menor transporte:

| | |
|----------------|---------------------------|
| 2 empresas com | 1.960 t ou 89 t/dia cada |
| 2 empresas com | 2.600 t ou 118 t/dia cada |
| 1 empresa com | 3.920 t ou 178 t/dia cada |

Se considerarmos o efeito da utilização dos silos na distribuição dos produtos, atenuando o transporte nas épocas após-safra e distribuindo-o uniformemente através de todo ano, poderemos determinar um valor médio por viagem.

Produção a transportar: 368.475 t/ano
 tempo viagem ida e volta (automotor): 74,4 h
 (comboio): 49,0 h

$$\frac{250 \text{ d/ano} \times 24 \text{ h/d}}{74,4 \text{ h/viagem}} = 80 \text{ viagens / ano}$$

ou
$$\frac{250 \text{ d/ano} \times 24 \text{ h/d}}{49,0 \text{ h/viagem}} = 120 \text{ viagens / ano, respectivamente}$$

onde
$$\frac{368.475 \text{ t/a}}{80 \text{ v/a}} = 4.600 \text{ t / viagem}$$

e
$$\frac{368.475 \text{ t/a}}{120 \text{ v/a}} = 3.070 \text{ t / viagem, respectivamente.}$$

Rio Taquari:

Para este rio os valores correspondentes serão:

| | |
|-------------|--------------------------------|
| 4 meses com | 4.061 t/mês ou 185 t/dia cada |
| 1 mês com | 3.521 t/mês ou 160 t/dia cada |
| 2 meses com | 3.250 t/mês ou 148 t/dia cada |
| 1 mês com | 1.700 t/mês ou 77,5 t/dia cada |
| 2 meses com | 1.025 t/mês ou 46,5 t/dia cada |
| 2 meses com | 957 t/mês ou 43,5 t/dia cada |

para o mês de maior transporte:

- 2 empresas com 3.050 t/mês ou 138 t/dia cada
- 2 empresas com 4.050 t/mês ou 184 t/dia cada
- 1 empresa com 6.100 t/mês ou 278 t/dia cada

para mês de menor transporte:

- 2 empresas com 718 t/mês ou 32,6 t/dia cada
- 2 empresas com 954 t/mês ou 43,3 t/dia cada
- 1 empresa com 1.435 t/mês ou 65,2 t/dia cada

O valor médio do transporte será:

- produção a transportar: 159.705 t.
- tempo de viagem, i-v (automotor): 50,7 h
- (comboio): 26,1 h

Número de viagens:

$$\frac{250 \text{ d/a} \times 24 \text{ h/d}}{50,7 \text{ h/v}} = 118 \text{ viagens / ano}$$

$$\frac{250 \text{ d/a} \times 24 \text{ h/d}}{26,1 \text{ h/v}} = 230 \text{ viagens / ano, respectivamente.}$$

Cabendo transportar:

$$\frac{159.705 \text{ t/a}}{118 \text{ v/a}} = 1.350 \text{ t / viagem}$$

$$\frac{159.705 \text{ t/a}}{230 \text{ v/a}} = 695 \text{ t / viagem, respectivamente.}$$

Entre as hipóteses antes estabelecidas, caberia reparo quanto à produção de carga e descarga, igual aos valores atuais, uma vez que com a utilização do aparelhamento mecânico dos silos (até 150 t/h) o tempo de movimentação da carga pode ser diminuído consideravelmente. Entretanto esse melhoramento virá refletir-se quase exclusivamente sobre as embarcações automotoras porque são as únicas obrigadas a esperar que se realize a operação de carga e descarga. A diminuição no tempo de movimentação de carga permitirá aos automotores dimensões bem menores porque serão capazes de maior número de viagens por ano. Conservamos porém, este valor como um fator de segurança e também porque a utilização dos silos não será total.

É de notar que o valor médio do transporte considera em tráfego apenas uma embarcação ou comboio, o que, na realidade, não se verificará.

Os elementos obtidos permitem observar a disparidade entre os meses de maior e menor transporte que poderá ser atenuado com o uso intensivo dos silos. De qualquer modo, porém, os empresários deverão compor suas frotas de maneira a lhes dar a maior flexibilidade possível para que seu aproveitamento econômico seja o melhor. Imediatamente ocorre que a maneira prática de se atingir tal objetivo é usar comboios de embarcações sem propulsão, que é o sistema que permite a maior flexibilidade pelo acréscimo ou decréscimo da capacidade de transporte pela simples adição ou subtração de unidades.

6.3.5.2 — Escolha das dimensões das embarcações:

Conhecida a carga a transportar é possível escolher a embarcação-tipo para a frota.

O fato de o uso de comboios tornar a frota mais flexível, não eliminará de pronto os automotores. De fato, acreditamos que por certo tempo ainda serão utilizadas embarcações automotoras seja pela transição paulatina que se observará, seja pela existência de empresas de pequena intensidade de transporte, seja pela navegação fluvial-lacustre que nos parece utilizará por certo tempo com preferência o tipo automotor.

Não esperamos, porém, que os maiores tipos de automotores usados ultrapassem as dimensões do tipo O. Teubert ($53,0 \times 6,29 \times 2,50$ m). (Planta 379).

A inexistência atual de embarcações por empurro no Brasil e a impossibilidade de determinar "a priori" as dimensões das mesmas, nos levam procurar comparar as condições de hidrovias estrangeiras às nossas condições. A planta 384 traz a série de tipos utilizados nos Estados Unidos. Assim como em todos demais países, consideraremos a aplicação do sistema americano com as adaptações que se fizerem necessárias.

Pode ocorrer um período de transição, não considerado, no qual as embarcações dos comboios por empurro sejam as mesmas utilizadas nos comboios por tração, a exemplo do verificado na Áustria, Hungria e U. R. S. S.

Dentre as hidrovias americanas escolhemos a formada pelos Rios Black Warrior — Tombigbee, que por suas características, extensão e tráfego se assemelham mais com as hidrovias do Rio Grande do Sul.

De acordo com os elementos colhidos pela Comissão de *Communité de Navigation Française Rhénane* (*Revue de la Navigation Intérieure et Rhénane* ns. 9 e 14/58) as embarcações usadas naquela hidrovia têm a dimensão-padrão $43,0 \times 7,60$ m e um calado variando de 2,20 — 2,50 m. Com tais embarcações, em comboios de até 11 barcaças, a capacidade de transporte da hidrovia é de 4.500.000 t/ano. As eclusas são de 87×16 m.

No item 6.3.3 e seus sub-itens vimos que o transporte no Rio Jacuí é estimado em 1.035.210 t. Uma vez a hidrovia em condições técnicas satisfatórias espera-se que o transporte, no mínimo, duplique. Em tal caso teremos dentro dos próximos quinze anos um tráfego de 2.500.000 t no Rio Jacuí. Sendo as obras hidráulicas de grande vida útil, devem ser projetados, como já se disse antes, para um futuro mais longínquo.

Comparando as eclusas hoje em uso no *Black Warrior Tombigbee* com uma capacidade de tráfego anual de 4.500.000 t, vemos que a capacidade das eclusas já previstas nos Rios Jacuí e Taquari suficiente para um período bastante longo.

Como o desenvolvimento do transporte pela hidrovia será progressivo, o emprêgo de barcaças cada vez maiores será igualmente progressivo.

Dentre as barcaças indicadas na planta 384 destacamos as seguintes:

| | | | | | |
|-------|----------|------|----------|------|----------------------------------|
| 30,40 | \times | 7,92 | \times | 1,92 | m ca. 370 t com 1,83 m de calado |
| 36,60 | \times | 7,92 | \times | 1,92 | m ca. 450 t com 1,83 m de calado |
| 53,50 | \times | 7,92 | \times | 3,58 | m ca. 860 t com 2,58 m de calado |

evidentemente dentro das dimensões acima podem ser construídas barcaças de diferentes tonelagens e calado.

De acordo com o Relatório antes mencionado da C. N. F. R. as dimensões normais dos empurradores para diferentes potências são:

| | | | | | | | |
|-------------|-------|----|----------|----|----------|-----------|---|
| 500 — 800 | H. P. | 20 | \times | 6 | \times | 1,50 | m |
| 1500 | H. P. | 30 | \times | 8 | \times | 1,80 | m |
| 3000 | H. P. | 45 | \times | 11 | \times | 2,0 — 2,5 | m |
| 4500 — 6000 | H. P. | 60 | \times | 14 | \times | 3,0 | m |

Delineadas as dimensões das embarcações-tipo, convém seja verificado o comportamento das dimensões das eclusas já construídas ou em construção em relação à escolha feita.

É prática americana prever uma folga mínima de 0,45 m de cada lado entre a

eclusa e o comboio no sentido da largura e de uma folga de 3-6 m no sentido do comprimento.

Baseados nos elementos de investigação da carga a transportar, acreditamos que os comboios-padrões em 1.^a e 2.^a etapa, serão constituídos respectivamente de um empurrador com três barcaças no sentido do comprimento e uma no sentido da largura e de um empurrador e seis barcaças sendo três no sentido do comprimento e duas no sentido do comprimento e duas no sentido da largura. No segundo caso o número de barcaças pode ser superior a seis, mas de preferência um múltiplo de 2 ou 3, para que as manobras nas eclusas sejam as mais convenientes.

Observa-se que a largura das três barcaças indicadas "a priori" são iguais, o que visa um aproveitamento igual de tôdas as eclusas e uma melhor padronização da frota.

Tomando a folga de 0,45 m, no sentido da largura, como indicamos acima, para o comboio de duas barcaças no sentido da largura a eclusa deverá ter:

$$7,92 \text{ m} \times 2 + 0,45 \text{ m} \times 2 = 16,74 \text{ m.}$$

A largura de 17 m, prevista para as barragens de Bom Retiro (Rio Taquari — PK 122), Anel de Don Marco (Rio Jacuí — PK 178) bem como para tôdas as demais a serem projetadas no Rio Taquari e a jusante da Barragem de Don Marco no Jacuí, é suficiente. O mesmo não acontece com a Barragem do Fandango, cuja eclusa com 15 m de largura exigirá uma barcaça com largura inferior à escolhida e igual a:

$$\frac{15 \text{ m} - (2 \times 0,45 \text{ m})}{2} = 7,05 \text{ m}$$

Assim, a empresa que desejar ou necessitar trafegar em todo o Rio Jacuí, até montante de Cachoeira do Sul, deverá utilizar barcaças com menor largura, que não aproveitarão toda a capacidade disponível das barragens a jusante de Cachoeira do Sul, o que poderá ser feito pelas empresas que tiverem seu ponto terminal em Cachoeira.

Dêste fato decorre que as eclusas a montante de Cachoeira, a menos que se modifique a eclusa do Fandango, deverão ter 15 m, de nada adiantando as mesmas terem dimensões maiores, porque o tamanho dos comboios fica limitado pela eclusa de jusante.

No sentido do comprimento, a melhor dimensão, com o emprêgo das barcaças antes indicadas, seria:

$$\begin{aligned} 30,60 \text{ m} \times 2 + 3 \text{ m} \times 2 &= 66,80 \text{ m} \\ 36,60 \text{ m} \times 2 + 3 \text{ m} \times 2 &= 79,20 \text{ m} \\ 53,50 \text{ m} \times 2 + 3 \text{ m} \times 2 &= 113 \text{ m} \end{aligned}$$

onde considerou-se o comboio de três barcaças partido no sentido transversal de modo a formar um conjunto de duas barcaças mais uma barcaça e o empurrador. Sendo êste igual ou menor que a barcaça, estimou-se o comprimento da eclusa por essa.

O comprimento de 85 m de 1.^a etapa para tôdas as eclusas não permite a utilização de comboios com três barcaças de 53,50 m, a não ser em eclusada dupla.

Foi escolhido o comboio de três barcaças e um empurrador no sentido do comprimento por ser êste o que oferece menor resistência por tonelada rebocada. Ao aumentar o número de barcaças esta disposição será alterada.

Naturalmente que a maior economia no tempo da eclusada, aumentando a capacidade da eclusa, seria obtida com a construção imediata de uma eclusa de comprimento mínimo igual a:

$$36,60 \text{ m} \times 3 + 30 \text{ m} + 6 \text{ m} = 145,80 \text{ m}$$

Comprimento este que permitiria a passagem de comboios em uma só eclusada. Tal exigência determinaria uma eclusa de capacidade excessiva para os primeiros anos, optando-se por isso em construí-la inicialmente com 85 m de comprimento, aumentando-a posteriormente para 120 m conservando, porém, a mesma largura.

O comprimento de 85 m, ainda que suficiente para as duas barcaças, de 30,60 e 36,60 m, não é o mais econômico. Não deve ser esquecido, porém, que nesta primeira fase serão utilizadas embarcações automotoras e que as dimensões das barcaças podem ser escolhidas de modo a tornarem o emprêgo da eclusa o mais econômico possível.

Assim, tomando as folgas antes mencionadas, no sentido do comprimento, teríamos para comprimento das barcaças:

$$\{85 \text{ m} - (3 \text{ a } 6 \text{ m})\} : 2 = 41 \text{ a } 39,5 \text{ m.}$$

Para a segunda etapa, com eclusa de 120 m e comboio de seis barcaças, sendo três no comprimento, o comprimento destas deverá ser:

$$\{120 \text{ m} - (3 \text{ a } 6 \text{ m})\} : 3 = 39 \text{ a } 38 \text{ m}$$

Dêstes dois resultados vemos que a barcaça de 39 m é a que determinará o melhor aproveitamento das eclusas.

Não sendo desejável nem conveniente a quebra do comboio de seis barcaças, previsto para a 2.^a etapa, devemos acrescentar ao comprimento da eclusa o comprimento do empurrador, que para um comboio máximo de doze barcaças (caso já mais avançado mas que deve ser previsto) de 39 m estimamos ter uma potência de 3.000 H. P. e 45 m de comprimento.

Assim, o comprimento mais conveniente de eclusa para a segunda etapa será:

$$120 \text{ m} + 45 \text{ m} = 165 \text{ m}$$

Evidentemente com o decorrer do tempo será necessário aumentar a capacidade das eclusas de um valor tal que não será mais conveniente fazê-lo apenas com o aumento do comprimento dessas. Como a dimensão mais econômica da eclusa é a largura, chegará a ocasião de utilizá-la, o que deverá ser feito com a construção de uma nova eclusa de maior largura e comprimento, ficando a antiga eclusa para a passagem de comboios menores.

6.3.5.3 — Escolha do calado:

Estimadas as dimensões em planta das barcaças com as quais posteriormente se fará o projeto do traçado dos canais, ainda nos falta determinar outra dimensão, talvez a mais importante: o calado.

A característica do transporte hidroviário, movimentação de grandes massas e volumes, e o fato de que o calado é a dimensão mais econômica de uma embarcação, levam a que se procure dotar o transporte hidroviário interior do maior calado possível, que fica limitado pelas condições da hidrovia.

Assim como há um limite superior para o valor do calado, de ordem física, existe também um limite inferior, de ordem econômica.

Como nas demais estimativas feitas até aqui, nos valem da experiência de outros países, principalmente no que se refere à evolução das froas e suas características.

Na Europa, cujas hidrovias são divididas em cinco classes de acordo com a tonelagem da maior embarcação permitida de utilizá-la, com exceção da classe V — abrangendo as hidrovias para embarcações automotoras de 3.000 t e compreendendo baixo Reno e da classe I, compreendendo a antiga rede de canais (Programa Freycinet) — as demais têm calado máximo de 2,50 m.

| Classe | Embarcação-tipo | t | Calado m |
|--------|-----------------|------|----------|
| I | Peniche | 300 | 1,80 |
| II | Kempensar | 600 | 2,50 |
| III | Dortmud Ems | 1000 | 2,50 |
| IV | Rhein-Herne | 1350 | 2,50 |
| V | Maiores de | 2000 | 2,80 |

Nos Estados Unidos a seção dos canais das hidrovias interiores é 9' \times 100' (2,74 m \times 30,48 m) de profundidade e largura no fundo, respectivamente. Na *Gulf Intracoastal Waterways* (Hidrovia Intracosteira do Golfo) a seção dos canais 12' \times 125' (3,66 m \times 38,10 m).

No Rio Grande do Sul a profundidade mínima adotada nos canais das hidrovias fluviais é de 2,00 m. As embarcações principalmente as que realizam o tráfego fluvial-lacustre possuem calados superiores a este valor, variando de 2,30 — 2,50 m.

Os elementos contidos no item 3.3 e seus sub-itens, são bastante expressivos para nos mostrarem a capacidade de transporte das hidrovias com 2,50 m de calado.

Comparando o estado de desenvolvimento das hidrovias antes mencionados e o das hidrovias rio-grandenses bem como o conjunto econômico-industrial que contribui para cada um deles, respectivamente, somos levados a considerar que o calado de 2,50 m é suficiente para as hidrovias rio-grandenses e o será, igualmente, dentro dos próximos 50 anos, período de vida útil das obras hidroviárias que se fazem necessárias.

Por outro lado, a experiência nas hidrovias americanas mostra que o calado de 2,10 m serve de separação entre exploração bem sucedida e exploração deficitária nas hidrovias que atravessam regiões possuidoras de rodo e ferrovias ao longo da mesma. Este valor vem confirmar a necessidade de prever-se um calado superior ao atualmente considerado satisfatório.

6.3.5.4 — Embarcações-tipo:

Resumindo o que foi dito acima, consideramos como embarcações-tipo para as hidrovias interiores fluviais:

- 1.^a etapa — automotores tipo "O. Teubert", dimensões 53,00 \times 6,29 \times 2,50 m calado, capacidade de 550 ton;
 - barcaças de comboios empurrados, com 39,00 \times 7,92 \times 2,50 m calado, formando comboios de três barcaças com empurrador de 500 — 800 H. P. e dimensões 20 \times 6 \times 1,50 m.
- 2.^a etapa — comboios de 6 ou 12 barcaças de 39,00 \times 7,92 \times 2,80 m ou equivalentes com empurradores até 3000 H. P. e dimensões de até 45,00 \times 11,00 \times 2 ou 2,50 m.

6.3.6 — Canais:

Escolhidas as dimensões das embarcações que utilizarão as hidrovias interiores-fluviais, cabe determinar as seções dos canais a que o tráfego seja feito da maneira a mais econômica.

6.3.6.1 — Características a satisfazer:

O fato de as embarcações se deslocarem em meio fluido bastante denso e com grau de viscosidade apreciável faz com que a influência dos filétes desse fluido, em escoamento laminar ou turbilhonar, sobre a resistência ao avanço das embarcações seja considerável, obrigando o projeto de canais de modo a tornar essa resistência a menor possível. A resistência ao avanço das embarcações traduz-se por um consumo de ener-

gia fornecida pelo motor das mesmas, influenciando assim na economia da exploração do transporte. Este será mais ou menos rentável de acordo com o maior ou menor rendimento da embarcação obtido em condições de igual potência e forma.

Os fatores principais que influem na resistência ao avanço de uma embarcação são a profundidade (no caso dos rios) e a relação das seções do canal e da embarcação (em canais). A estes dois fatores devemos acrescentar os fenômenos hidráulicos produzidos pela passagem das embarcações e expressos pelas vagas, abaixamento da superfície d'água e correntes, subordinados aos fatores antes mencionados e à velocidade e forma da embarcação.

Evidentemente a forma e dimensão da embarcação têm grande influência na resistência ao avanço e conseqüentemente sobre a exploração da mesma. Dizendo, porém, diretamente respeito ao empresário, a escolha do melhor projeto de embarcação, este aspecto não será considerado.

Não é fácil estabelecer uma separação clara e distinta entre a influência da profundidade e da relação das seções pela existência, nos rios, de trechos de características semelhantes aos canais e vice-versa.

6.3.6.1.1 — Relação profundidade-calado:

A profundidade e a relação das seções influem separadamente na exploração das embarcações e seu efeito combinado, através os fenômenos hidráulicos, influenciam, além das embarcações, a manutenção dos canais.

A influência de cada um destes fatores já foi pesquisada tanto em laboratório, sobre modelos, como na natureza, utilizando-se embarcações já existentes.

A resistência das embarcações é referida, para efeito de comparação, a águas profundas ou ilimitadas, nas quais a resistência das mesmas depende exclusivamente da forma e do meio na qual está se deslocando.

Ao passar de um meio ilimitado para um rio ou canal, os componentes da resistência total de uma embarcação adquirem importância diferente; a resistência por atrito, que em água profunda e ilimitada representa 65 a 80% da resistência total, representa apenas 52% em uma profundidade de 3,0 m (rio) a 15% em um canal de 34,5 m² de seção, para uma mesma embarcação.

Para efeito de comparação e relação de valores, é considerada a relação profundidade-calado. Na Prancha n.º 26 encontramos gráficos que nos fornecem o aumento da resistência ao avanço de um comboio em função da velocidade e profundidade da hidrovia para um mesmo calado.

Da fig. 1 da Prancha n.º 26 verificamos que o aumento da resistência ao diminuir a relação profundidade-calado é:

| Profundidade/calado | Aumento da Resistência | |
|---------------------|------------------------|---------|
| | 8 km/h | 11 km/h |
| 5,50 | 0 | 4 |
| 5 | 1,3 | 6,9 |
| 4 | 5 | 15 |
| 3 | 10 | 27,5 |
| 2,5 | 17 | 38,4 |
| 2 | 30 | 55,0 |
| 1,5 | 56,5 | 100 |
| 1,37 | — | |
| 1,25 | 88,0 | |
| 1,13 | — | |

A fig. 2 da Prancha n.º 26 nos dá elementos colhidos no Laboratório da Marinha dos Estados Unidos (*David Taylor Model Basin US Navy*) e referentes à resistência oposta ao avanço de um comboio por empurro com 2,59 m de calado a várias velocidades, as quais nos permitem escrever:

| Velocidade | Resistência em kg | | | |
|------------|-------------------|-------|--------|--------|
| | Água profunda | 6,2 m | 4,88 m | 3,66 m |
| 8 km/h | 910 | 1.130 | 1.360 | 1.810 |
| 10 km/h | 1.360 | 1.810 | 2.260 | 2.940 |
| 12 km/h | 1.950 | 2.600 | 3.040 | 3.900 |
| 14 km/h | 2.980 | 3.620 | 4.250 | 6.830 |
| 16 km/h | 3.960 | 4.830 | 6.330 | 12.600 |
| 18 km/h | 5.250 | 7.300 | 11.100 | 21.300 |

A relação profundidade/calado para cada um dos casos é, respectivamente: 2,4; 1,88 e 1,41.

A resistência para a relação profundidade/calado igual a 1,41 nas velocidades de 8 km/h e 12 km/h é de 1.810 kg e 3.900 kg respectivamente, confirmando o quadro 1 anterior que indica um acréscimo de 100% quando a velocidade é aumentada de 8 para 11 km/h e a relação profundidade/calado é 1,5.

Como os demais sistemas de transporte, o hidroviário interior também tem apresentado a tendência para velocidades cada vez maiores dos comboios, atingindo algumas vezes 20 km/h, o que exige maior atenção para com a profundidade.

O quadro acima mostra que com a relação profundidade/calado igual a 1,41 ao passarmos da velocidade de 8 km/h para a de 18 km/h, aumentamos a resistência de um comboio em 11,8 vezes ao passo que com uma relação 1,88 o aumento atinge a 8,2 vezes.

Uma vez que não podemos aumentar indefinidamente a relação profundidade/calado por determinarmos custos cada vez maiores de construção e conservação dos canais, devemos escolher um valor máximo que, sem aumentar excessivamente as despesas com os canais, também não aumenta excessivamente a resistência ao avanço dos comboios. O valor de 2,5 para a relação profundidade/calado determinando um aumento da resistência inferior a 50% parece-nos suficiente como o limite superior.

Para a fixação do limite inferior da relação profundidade/calado, não devemos considerar apenas a curva representativa do aumento da resistência, mas também outro fator que é a folga sob a quilha das embarcações.

A folga é necessária por motivos de segurança, sendo a distância entre a quilha e o fundo do canal. O valor mínimo admissível é de 30 cm, sendo em geral de 60 cm ou mais.

A fig. 7 da Prancha n.º 26 fornece elementos sobre a influência da folga sobre a potência necessária a um comboio para diferente valor da folga.

Com um valor da folga igual a 60 cm, a profundidade mínima dos canais seria:

$$2,50 + 0,60 \text{ m} = 3,10 \text{ m}$$

Mas, como a fig. 1 da Prancha n.º 26 nos mostra que uma relação profundidade/calado igual a 1,4 é proibitiva para velocidades superiores a 11 km/h, essa relação indica o valor mínimo para a profundidade, ou seja:

$$2,50 \text{ m} \times 1,4 = 3,50$$

Nas hidrovias americanas é adotado a relação profundidade/calado de 2 e excepcionalmente 1,8 para águas mínimas.

Nos canais das hidrovias européias a relação admitida é de 1,4.

Preferimos o 2.º valor, por mais econômico e por serem os trechos em que se verifica, pouco extenso.

6.3.6.1.2 — Relação n:

O segundo fator que deve ser levado em consideração na determinação das características dos canais é a relação da seção molhada do canal para a seção molhada da embarcação.

Nas hidrovias do Estado do Rio Grande do Sul não há previsão de canais artificiais (exceptuando o de acesso à eclusa da Barragem do Anel de D. Marco), porém como várias de suas hidrovias têm seções bastante reduzidas, será abordada a questão da relação seção do canal seção da embarcação.

A fig. 5 da Prancha n.º 26 mostra a influência da relação das seções canal/embarcação sobre a resistência ao avanço e dela podemos tirar os seguintes elementos para a velocidade de 4 km/h:

| relação seções | resistência em kg |
|----------------|-------------------|
| n = 8 | 150 |
| 17 | 155 |
| 3,3 | 435 |

Experiência realizada no canal de Sensée com um comboio de duas *péniches* comuns, deu os seguintes esforços de tração para a velocidade de 4km/h e diferentes seções:

| relação seções | resistência em kg |
|----------------|---------------------------|
| n = 8 | 400 |
| 5,3 | 450 |
| 4,6 | 600 |
| 4 | 700 |
| 3,3 | 800 (por <i>péniche</i>) |

A relação da resistência em canal para a resistência em águas ilimitadas, fornecida por Rossini (AIPCN — SI — CI — Congresso 1953) é:

| relação das seções | relação de resistência |
|--------------------|------------------------|
| n = 8 | 1 |
| 20 | 1,3 |
| 12 | 1,5 |
| 8 | 1,8 |
| 6 | 3,3 |
| 5 | 5 |

Da observação destes elementos bem como os indicados anteriormente vê-se que o valor 5 para a relação das seções canal/embarcação, representa ponto crítico a partir do qual a resistência aumenta bruscamente.

Nos canais das hidrovias européias, o valor da relação das seções canal/embarcação é 5

Nas hidrovias americanas, onde as velocidades dos comboios são maiores, o valor escolhido como máximo é de 10 a 9. Existem trechos, porém, que a relação das seções é de apenas 7.

Como a variação da resistência de $n = 12$ para $n = 8$ é apenas de 20%, ficaremos com este valor para a relação das seções.

6.3.6.1.3 — Largura do canal:

A largura dos canais deve ser tal que permita a passagem de um comboio por outro sem perigo para as embarcações e sem que estas sejam obrigadas a diminuir suas velocidades.

Na passagem de um comboio por outro, êsses são obrigados a se desviarem do centro do canal e quando estão um ao lado do outro, ficam sob a influência seja da proximidade do talude do canal seja do sistema de correntes e ondas do outro comboio (AIPCN — SICI — 1953 — Schijf e Jansen).

Quando duas embarcações (comboios) se cruzam em sentido oposto, os sistemas de correntes praticamente se anulam um ao outro e o fator mais importante é o momento que age na embarcação (comboio) para mudar sua direção, visto êste mudar de direção várias vezes.

Quando duas embarcações (comboios) se cruzam no mesmo sentido — passagem de uma pela outra — os sistemas de correntes e ondas se reforçam, determinando que a velocidade limite de cada embarcação (comboio) seja substituída pela velocidade limite do conjunto que é menor. Tal fato determina a necessidade de uma das embarcações (comboio) diminuindo sua velocidade para permitir uma passagem mais segura.

A largura adotada para os canais é, pois, função da largura das embarcações (comboios) tipos, da qual é um múltiplo. Varia de 6,4 b (Holanda) a 3,4 b (Alemanha), 3 b (Bélgica) e 2-3 b (Estados Unidos) (AIPCN — SICI — 1953).

Escolhemos um valor médio entre os apresentados, 4 b, que permite manter no fundo do canal uma distância entre embarcações (comboio) igual a uma largura das mesmas a uma distância entre a embarcação (comboio) e o talude do canal de metade da largura dos mesmos.

6.3.6.1.4 — Raio das Curvas:

As curvas de um canal ou rio, são, conforme o valor do raio, um fator de limitação do comprimento das embarcações (comboio).

As embarcações automotoras têm um comprimento inferior aos comboios, daí a razão de definir-se o raio mínimo de um canal ou rio em função ao comprimento dos comboios.

Na Europa onde predominam os comboios por tração, o maior comprimento destes exige para as curvas um raio maior (10 L) do que o nos Estados Unidos (2 L).

Na Europa ainda é exigida uma superlargura na curva igual a $L/2R$, o mesmo não acontecendo nos Estados Unidos onde os comboios têm grande manobrabilidade.

A rigidez dos comboios por empurro permite a passagem por curvas de raios menores de 2L ou de largura insuficiente para uma manobra normal com o emprêgo de manobras especiais como sejam: avanço e recuo sucessivos tocando de cada vez uma parte mais à frente da margem convexa (*heeling*) e giro do comboio em torno de um ponto sobre seu eixo utilizando os lemes de marcha a ré (*flanking*).

Uma vez que adotamos os métodos dos comboios americanos, adotaremos também para o raio das curvas o valor 2L.

6.3.6.1.5 — Pontes.

As pontes representam obstáculos à navegação seja no sentido da largura seja quanto à altura livre sob as mesmas.

Quanto à largura não existem normas aceitas quanto ao vão entre pilares. Êste deve ser no mínimo igual a três vezes a largura da maior embarcação (comboio), no caso geral da passagem de uma só embarcação ou comboio. Quando a hidrovia tem uma intensidade de tráfego tal que deva ser prevista a passagem simultânea de duas

embarcações ou comboios pelos vãos entre pilares, pode ser estabelecido seja um vão com a largura igual a 5 b sejam dois vãos contíguos com largura mínima de 3 b.

Quanto à altura livre sob as pontes, apenas as hidrovias européias têm especificações quanto ao valor mínimo, que é variável com a categoria da hidrovia:

| | | | | |
|------------|---|--------|---|--------|
| Classe I | — | 300 t | — | 3,55 m |
| Classe II | — | 600 t | — | 4,20 m |
| Classe III | — | 1000 t | — | 3,95 m |
| Classe IV | — | 1350 t | — | 4,40 m |
| Classe V | — | 2000 t | — | 6,70 m |

em relação à linha d'água da embarcação-tipo em vazio.

Observa-se que com o aumento das dimensões das embarcações, há necessidade de maiores alturas livres. Isto prende-se ao fato de que as instalações para direção do barco, sendo localizados à pôpa, exigem uma altura maior para melhor visibilidade do piloto. Pode-se comparar as maiores embarcações automotoras européias, com até 100 m de comprimento, aos comboios empurrados pela necessidade de possuírem a sala do leme em posição mais elevada.

Os empurradores usados nas hidrovias americanas, cujas potências podem ser tomadas como indicativas do comprimento dos comboios dada a relação entre a potência necessária e o tamanho do comboio, têm a seguinte altura sobre a superfície da água:

| | | |
|----------------|-------|---------|
| 500 — 800 | H. P. | ca. 6 m |
| 1.500 | H. P. | ca. 8 m |
| acima de 3.000 | H. P. | ca. 9 m |

Sendo de notar que grande número desses empurradores são providos de radar.

Com a introdução do sistema de comboios empurrados na Europa, a existência de grande número de pontes com altura livre insuficiente obrigou a construção de empurradores com casas de leme escamoteáveis, capazes de serem baixadas ao passar sob uma ponte.

Nos Estados Unidos a construção de pontes na época dos grandes empurradores de rodas obrigou a uma altura livre mais do que suficiente para as embarcações atuais, facilitando o problema.

No Rio Grande do Sul, até o presente, não existe gabarito aprovado, é aplicado porém um critério originado no extinto Serviço Hidrográfico e Melhoramentos Fluviais da Secretaria dos Negócios das Obras Públicas.

Embora empírico, este critério foi feito baseado na experiência e fornece um valor bastante próximo do critério seguido pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Estado quando do estabelecimento de altitude da face inferior das vigas das pontes rodoviárias.

O critério adotado pelo SHMF e ainda hoje seguido no Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais é o seguinte: "cota da margem mais baixa no local considerado, mais 3 (três) metros, mais 5 (cinco) metros". Adicionando três metros à cota da margem mais baixa estabelece-se a "cota máxima de navegação", representando os cinco metros livres.

Este critério tinha em vista apenas a utilização de automotores.

O DAER utiliza o critério: "cota da cheia máxima mais um metro". Para o Rio Taquari o valor da constante deve ser alterado para dois para dar valores mais próximos do critério anterior.

Prevendo-se para o futuro, não só automotores mas também comboios, que por seu comprimento exigem para os empurradores obras mortas mais elevadas, convém examinar a validade do critério anterior na situação futura.

Para um comboio de 12 barcaças com um deslocamento total de 7.200 toneladas e velocidade de 12 km/h, é suficiente um empurrador de 500 — 800 H. P. Tendo

em consideração velocidade e comboios maiores, optamos por considerar o gabarito de um empurrador de 1.500 H. P. Empurradores para comboios de maior capacidade, com potências maiores, adaptar-se-ão com certa facilidade ao gabarito do empurrador de 1.500 H. P.

Entre o empurrador e a face da viga, ainda é necessária uma folga que arbitramos em um e meio (1,5) metro.

Devido ao seu comprimento e às velocidades bastante elevadas que ocorrem em águas altas, a navegação com comboios não pode ser considerada como segura após o extravasamento do rio sobre as margens. Como sobre as hidrovias existirão trechos apenas regularizados e trechos canalizados por barragens, adotaremos dois critérios:

Trechos regularizados: "cota da margem mais baixa acrescida do gabarito do empurrador e da folga".

Trecho canalizado: "cota do represamento acrescida da variação máxima do nível de água admitido para a navegação, do gabarito do empurrador, da folga e da diferença de nível verificada na cheia máxima entre o ponto considerado e local da barragem".

Ou seja: 1.º — Cota margem + 8 m + 1,5 m

2.º — Cota represamento + 2 m + 8 m + 1,5 m

As águas máximas de navegação são definidas no primeiro critério pela cota da margem mais baixa e no segundo pela cota do represamento mais 2 metros, arbitrado como o máximo para uma navegação segura.

O quadro abaixo dá uma comparação dos valores estimados pelos diferentes critérios e para os Rios Jacuí e Taquari:

| | Critério | SHMF | DAER | Proposta |
|-----------------|------------------------|------|----------------|----------|
| Rio Jacuí em: | São Jerônimo . . . | 13,0 | 13,73 | 14,5 m |
| | Sto. Amaro | 13,0 | 15,00 | 14,5 m |
| | 3 Irmãos | — | 17,38 | 17,5 m |
| | Rio Pardo | 19,0 | 22,58 (exist.) | 22,7 m |
| | D. Marco | — | 24,8 | 25,0 m |
| | Cachoeira | 28,0 | 28,33 (exist.) | 29,5 m |
| | Pte. Jacuí | 33,0 | 32,29 (exist.) | 33,5 m |
| | C. Chato | 44,0 | 43,0 | 46,5 m |
| | D. Francisca | 49,0 | 45,0 | 48,5 m |
| Rio Taquari em: | Pte. Barreto | 12,0 | — (exist.) | — |
| | Asilo Pela | 14,0 | 14,93 (exist.) | 22,5 m |
| | Cap. Miguel | 19,0 | 19,46 (exist.) | 22,5 m |
| | Bom Retiro | 25,0 | 22,0 | 24,5 m |
| | Lajeado | 31,0 | 29,55 | 31,5 m |
| | Arroio Meio | 31,0 | — | 39,5 m |
| | Encantado | 53,0 | 48,57 | 47,5 m |
| | Muçum | 57,0 | 56,96 (Prog.) | 56,0 m |

Da observação concluímos que convém aplicar o maior valor obtido após a aplicação do critério do DAER e o agora proposto.

6.3.6.1.6 — Forma da seção transversal:

A forma da seção transversal influi, para uma mesma área, através os elementos apontados nos sub-itens 1, 2 e 3 desta seção. Esta influência se traduz pelos fenômenos hidráulicos já mencionados na introdução do sub-item 1, e se refletem na resistência ao avanço da embarcação e na manutenção dos canais.

No Laboratório de Pesquisas Navais de Hamburgo (*Hamburgis che Schiffsbau*

Versuchsanstalt — HSV A) foram realizadas pesquisas para o Ministério de Comunicações da Alemanha no tocante ao comportamento de diversas formas de seções de canais artificiais (AIPCN Congresso 1953 SI CI — Helm e Woltinger).

Das experiências concluiu-se que o valor relativo, no que concerne à velocidade realizável em canal, é de:

— para uma mesma seção molhada de canal:

| | |
|--------------------------|--------|
| perfil trapezoidal | 100% |
| " paraleóico | 101,5% |
| " retangular-trapezoidal | 105% |
| " retangular | 106,5% |

— para seções molhadas diferentes dos perfis de canal:

| | | | |
|---------------|------|------------|---------|
| seção molhada | 100% | velocidade | 100% |
| " " | 110% | " " | 107,75% |

— para uma mesma velocidade da embarcação, as seções molhadas equivalentes para os diferentes perfis:

| | |
|--------------------------|------|
| perfil retangular | 100% |
| " retangular-trapezoidal | 103% |
| " parabólico | 107% |
| " trapezoidal | 109% |

Quanto à navegação, verificou-se que o perfil retangular é a solução mais favorável, por exigir menor esforço de tração e possibilitar manobra absolutamente segura.

Quanto à manutenção, o perfil parabólico representa a melhor solução porque determina o menor ataque sobre o fundo pelas correntes de retorno, enquanto o perfil retangular apresenta uma velocidade no fundo 25% mais elevada.

A intensidade do ataque das ondas contra as margens diminui ao aumentar a largura do canal.

De maneira geral foi verificado que o perfil mais conveniente é o retangular e o menos conveniente o trapezoidal.

Os experimentos foram realizados dentro dos limites de $n = 4,35$ e $n 7,21$. Para valores de n menores que 4,35 a vantagem do perfil retangular é cada vez maior ao passo que para valores de n maiores que 7,21, essa vantagem vai desaparecendo até tornar-se imperceptível.

O custo proporcional de construção e manutenção para diferentes perfis e por metro é:

| | |
|------------------------|------|
| parabólico | 100% |
| trapezoidal | 102% |
| retangular-trapezoidal | 110% |
| retangular | 169% |

Considerando que a influência da forma do perfil desaparece com o aumento da relação seção canal/embarcação, que os canais nas hidrovias do Estado não são artificiais mas sim estão dentro do leito menor dos cursos de água, que o custo de manutenção bem como a facilidade de execução do perfil trapezoidal são mais convenientes, que os casos extremos das relações n nos canais apresentam-se nos trechos regularizados apenas por ocasião das estiagens que o remanso nas extremidades de montante dos lagos das barragens aumenta a seção dos canais, escolhemos como perfil para os canais das hidrovias interiores o perfil trapezoidal.

6.3.6.2 — Aplicação das especificações às hidrovias do Estado:

Vejamos quais são as características das hidrovias do Estado e como se aplicam a elas as normas indicadas nos itens anteriores.

De início constaramos não ser possível o melhoramento das hidrovias unicamente por regularização, sendo necessária a canalização por barragem, o que será tratado adiante.

Todos os cursos de água canalizáveis por barragens compreendem dois tipos de canais de navegação; um, compreendendo os canais a jusante da primeira barragem e os canais das extremidades de montante dos lagos das barragens e outro, compreendendo os canais situados dentro do lago das barragens.

Apreciaremos cada um dos cursos de água mais importantes, separadamente. Em relação anexa encontramos as características mais importantes desses cursos d'água.

De acôrdo com elementos do item 6.3.5.4, os comboios terão as seguintes dimensões:

| | |
|------------------------|--|
| 1. ^a etapa: | 137,00 × 7,92 × 2,50 m |
| 2. ^a etapa: | 137,00 × 15,84 × 2,50 m e 279,00 × 15,84 × 2,50 m |

6.3.6.2.1 — Rio Jacuí:

No trecho inferior do Rio Jacuí (Pôrto Alegre — Charqueadas) as profundidades naturais são, exceptuando-se os Baixios do Lago de Santa Cruz e Colônia Penal, superiores a 3,50 m, calado adotado para esse trecho. Com uma folga de 0,60 m, a profundidade mínima deste trecho é de 4,10 m dando uma relação profundidade/calado de 1,64 para o calado de 2,50 m.

De Charqueadas até jusante da 1.^a barragem, em Três Irmãos, as profundidades vão decrescendo e em números os pontos a profundidade de água nas estiagens é cerca de 0,50 m, exigindo a regularização por dragagem. Atualmente esses canais têm uma profundidade oficial de 2,00 m em estiagem. Neste trecho há necessidade de aprofundamento dos canais para a profundidade 3,50 m; que representa a relação profundidade/canal a 1,4.

Nos trechos de montante dos lagos das barragens projetadas verifica-se a mesma situação, há necessidade de dragagem.

Para obter uma idéia mais clara quanto à relação seção do canal/seção do comboio foram estudadas várias seções em trechos diferentes do curso do rio.

A primeira seção escolhida está localizada no trecho inferior (Granja Carola — PK 41). Nesse ponto o rio tem vários braços, sendo apenas um usado para a navegação. O calado máximo da navegação é de 3,50 m e a largura do canal para este calado com folga de 0,60 m é de 70 m, sendo a largura total do braço do rio de 280 m. Para um calado de 2,50 m e mesma folga, a largura do canal é de 160 m.

A área da seção em estiagem (+ 0,50 m) é de 888 m², sendo as áreas das seções mestras dos automotores e comboios de 1.^a e 2.^a etapa, respectivamente, de 14,4, 19,8 e 39,6 dando os seguintes valores para "n":

| | | |
|------------------------|-----------|----------|
| 1. ^a etapa: | automotor | n = 61,5 |
| | comboio | n = 44,8 |
| 2. ^a etapa: | comboio | n = 22,4 |

Sendo esta seção uma das mais reduzidas no trecho Pôrto Alegre — Charqueadas, as outras apresentarão valores maiores, podendo-se concluir que neste trecho não haverá limitação do tráfego dos comboios no que se refere à relação seção canal/embarcação, que sempre é superior ao exigido.

Escolheu-se como segunda seção a estudar uma seção localizada logo a jusante de uma barragem e no fim do trecho regularizável, a de n.º 86 + 19, situada sobre

o Baixo do Gamela PK 90. A navegação faz-se em um canal dragado que, em estiagem, comporta-se como um verdadeiro canal artificial porque seus taludes ficam a seco. A área da seção do canal é de 36 m^2 em águas mínimas, com uma largura de 30 m.

A relação das seções, nas condições apresentadas é:

| | | |
|------------|-----------|-----------|
| 1.ª etapa: | automotor | $n = 2,5$ |
| | comboio | $n = 1,8$ |
| 2.ª etapa: | comboio | $n = 0,9$ |

Difícil, se não impossível, é a navegação dos automotores de 1.ª etapa, sendo portanto inviável a utilização de comboios. Este trecho deverá ser dragado e regularizado de modo a atender a exigência mínima de $n = 8$.

Atualmente é possível a navegação neste canal pelas dimensões bem menores das embarcações e uso de calado adaptado às condições de navegação em águas mínimas. Com efeito os automotores apresentam uma seção mestra máxima de $6,5 \text{ m}^2$, dando uma relação $n = 5,5$, satisfatória.

A terceira seção foi escolhida em local que será atingido pelo remanso de uma barragem. É a seção $2\ 138 + 37$ e situada a jusante da projetada Barragem do Anel de D. Marco — PK 166.

Atualmente, a profundidade encontrada na seção em águas mínimas é de 0,85 m e não há navegação no trecho durante esse período. A área da seção é de 112 m^2 .

Quando da construção da Barragem do Anel de D. Marco (cota do represamento $+ 6,0$) a área da seção passará a 330 m^2 e a profundidade média a 2,30 m, exigindo uma dragagem de 1,20 m, no mínimo.

As relações das áreas das seções canal/embarcação quando da canalização serão:

| | | |
|------------|-------------|------------|
| 1.ª etapa: | automotores | $n = 22,9$ |
| | comboio | $n = 16,7$ |
| 2.ª etapa: | comboio | $n = 8,3$ |

tôdas suficientes

O leito menor do Rio Jacuí até São Jerônimo é subdividido em vários braços dos quais, em geral, apenas um é navegável. De São Jerônimo para montante, as ilhas são raras e o leito menor tem uma largura média de 120 — 150 m, existindo porém, locais onde esta largura atinge valores menores.

Para os comboios escolhidos, a largura exigida para o canal que nas zonas do remanso das barragens coincide com o leito menor, é:

| | | |
|------------|-------------|----------------------|
| 1.ª etapa: | automotores | $B = 25,2 \text{ m}$ |
| | comboio | $B = 31,7 \text{ m}$ |
| 2.ª etapa: | comboio | $B = 63,4 \text{ m}$ |

Vários locais não apresentam largura suficiente para a passagem dos comboios e necessitarão retificação e dragagem, em geral de pequeno vulto. O obstáculo principal é oferecido pelos pilares da antiga ponte rodoviária no Passo do Jacuí (estaca 902 — PK 284) cujos pilares apresentam apenas uma distância de 15 m entre si, insuficiente mesmo para a passagem de um comboio previsto na 2.ª etapa. Neste ponto será necessário a retirada de dois pilares para formar duas passagens com 30 m cada uma. A ponte ferroviária, da V. F. R. G. S., situada 500 m a montante da antes citada (est. 913 — PK 284,50) tem vãos com 55 m de largura.

As pontes situadas a jusante, tem vãos com 60 m (Barragem do Fandango,

PK 239, vão móvel de 4,50 m), 51 m (Rio Pardo, rodoviária — PK 146,5), 50 m (Rio Jacuí, Delta rodoviária — PK 6,5). Vemos que nenhuma destas pontes tem vãos com a largura exigida para o cruzamento de comboios de 2.^a etapa; ainda que o tenham para os de 1.^a etapa. Uma vez não sendo possível a modificação destas obras, podem ser adotadas duas soluções para o caso: ou os comboios se cruzam entre os vãos existentes e para isso diminuem a marcha — o que é possível, mas não aconselhável, por ser o vão superior a 3,1 vezes a largura dos comboios — ou o cruzamento dos comboios se faz cada um utilizando vão diferente. A ponte ferroviária projetada para o TPS em S. Jerônimo — PK 56 — tem o vão central com luz de 75 m, suficiente.

Sem ser sinuoso, o Rio Jacuí apresenta, desde Pôrto Alegre, até D. Francisca, inúmeras curvas, muitas das quais com raios pequenos.

Para os diferentes comboios sugeridos, os raios mínimos devem ser:

| | | |
|------------------------|---------------|-----------|
| 1. ^a etapa: | automotor | R = 106 m |
| | comboio — 3B | R = 274 m |
| 2. ^a etapa: | comboio — 6B | R = 274 m |
| | comboio — 12B | R = 558 m |

Comparando com os elementos contidos na relação anexa, vê-se que as exigências de 1.^a etapa são satisfeitas, já o mesmo não acontece com os comboios de 12 barcaças previstos para 2.^a etapa.

De Pôrto Alegre a Amarópolis não são encontradas curvas que exijam cuidados especiais, pela largura do canal e existência de espaço para manobras.

De Amarópolis até a Barragem de 3 Irmãos desenvolve-se o trecho mais difícil, principalmente ao longo da Ilha do Curral Alto, onde as curvas se sucedem umas às outras, apresentando grande Ângulo Central e pequena largura do canal. Para permitir a navegação franca e segura de comboios de 6 e 12 barcaças, deverão ser realizados trabalhos de regularização de modo a que o canal preencha os requisitos necessários.

A montante da Barragem dos 3 Irmãos encontra-se a curva mais difícil entre Pôrto Alegre e D. Francisca. Para poder vencê-la, os comboios, principalmente os de 12 barcaças, deverão manobrar, empregando um dos métodos antes descritos.

O acesso à eclusa da Barragem de D. Marco poderá necessitar, de futuro, ser modificado para atender às exigências dos comboios maiores.

As condições de uma boa e segura navegação no Rio Jacuí exigirão melhoria de várias curvas, assim como empurradores de grande manobrabilidade.

Ao mencionar-se a largura do Rio Jacuí foi comentada a largura dos vãos livres das obras de arte construídas sobre esta hidrovia e cabendo ainda verificar as alturas livres sob as pontes.

Dentro do critério até aqui adotado, tôdas as obras de arte oferecem altura livre suficiente, se aprovado o critério proposto em item anterior, apesar de pequenas discrepâncias, tôdas menores que 0,50 m, ainda haverá satisfação da exigência, com exceção de dois pontos: Cérto Chato e D. Francisca. Nesses locais o critério ora proposto exige para as obras de arte uma altura maior do que a prevista pelo DAER. Como ainda não existem obras de arte nesses pontos, devem ser tomadas as providências para que sejam atendidas as especificações do DEPRC.

Quando dos trabalhos de melhoramentos nas hidrovias, devem ser corejadas com cuidado as duas possibilidades de realizar o aprofundamento dos canais, isto é, elevação da cota de represamento das barragens e dragagens.

A elevação da cota de represamento deve, sempre que possível, ser o método preferido, porque permite realizar uma melhoria ao longo de todo remanso, ao passo que a dragagem melhora apenas as condições locais e ainda exige conservação.

Elevando o nível de águas mínimas em uma seção de 170 m de largura de um (1) metro, obtém-se um aumento de área de 170 m². Para obter em um canal de 64 m a mesma área, será necessário dragar 2,65 m de profundidade. Outra vantagem

da elevação da cota de represamento é a melhoria das condições de navegação nas curvas e aumento na largura do canal navegável.

6.3.6.2.2 — Rio Vacacaí:

Arravessando região de terrenos impermeáveis, sem afluentes importantes, o Vacacaí depende, mais do que os demais cursos de água aqui tratados, da regularidade das precipitações pluviométricas. Em épocas de estiagem, que geralmente coincidem com a época da irrigação das lavouras de arroz, a descarga é interrompida em vários trechos, ficando o leito a seco. A navegação neste rio é feita intermitentemente, só em épocas de grandes precipitações (cheias no curso de água) e por pequenas embarcações.

Além deste inconveniente, o Vacacaí é sinuoso, apresentando formação de meandros e com uma largura que raramente ultrapassa 100 m e em geral é de 50 — 60 m.

O aproveitamento do mesmo para ligação com o Ibicuí (Bacia do Uruguai) só será possível através de canalização e retificação do curso.

6.3.6.2.3 — Rio Taquari:

As condições atuais do trecho inferior do Rio Taquari permitem um calado de 2,50 m desde a sua foz até a cidade de Taquari (PK 87) com apenas uma dragagem no canal do Asilo Pela.

A partir de Taquari, para montante, as condições vão piorando, exigindo trabalhos de regularização por dragagem e obras fixas para poder-se atingir a primeira barragem com calado de 2,50 m.

No trecho inferior, a jusante das barragens e sujeito apenas a trabalhos de regularização, há dois pontos críticos resultantes da presença de ilhas. Capivaras (PK 98) e Capitão Miguel (PK 111).

Ambos apresentam certa semelhança morfológica: alargamento de seção, ilha dividida em duas partes, canal lateral navegável. Nas duas ilhas, os trabalhos de melhoramento consistiriam na abertura de um canal, cortando-as ao meio, passando pela "garganta" existente.

Na Ilha das Capivaras, uma vez executadas as obras, passaram a existir dois canais: um artificial, ca. de 38 m² de área e outro natural com ca. de 270 m². O primeiro, retilíneo dentro da direção geral da navegação, com uma profundidade em águas mínimas, de 1,50 m e largura de 20 m. O segundo, sinuoso, porém, mais profundo, 3,50 a 4,50 m em águas mínimas, e largura total de 73 m.

O canal foi projetado para uma embarcação com 32,0 × 5,50 × 1,50 m, fornecendo uma relação de seções canal/embarcação de 5,4 enquanto a mesma relação para o canal natural é de 38. Em águas mínimas, o canal artificial não permite calado completo.

Estes fatores fizeram com que o canal natural, apesar de sinuoso, fôsse o preferido pela navegação.

Para as embarcações tomadas como padrão, o canal artificial não possui profundidade suficiente, devendo ser aprofundado e alargado para atender às exigências.

O canal natural possui profundidade e valor de n suficiente para os comboios de 1.^a etapa, sendo o $n = 13,8$. Para os comboios de 2.^a etapa a profundidade ainda será suficiente mas não a relação n , cujo valor será então 6,8; inferior ao estabelecido, ainda que dentro dos limites aceitáveis.

Esta seção apresenta como maior inconveniente a sinuosidade aliada à pequena largura do canal, que torna difícil a manobra em comboios de 1.^a etapa e praticamente impossível a utilização de comboios. O cruzamento de comboios em nenhuma etapa é possível.

Na Ilha do Capitão Miguel, o canal natural de navegação, apesar de ser suficientemente retilíneo não possuía profundidade. O canal artificial, com 49 m² de área, permite um calado de 1,80 m.

As relações de seção canal/embarcação são:

| | | |
|------------------------|-----------|-----------|
| 1. ^a etapa: | automotor | $n = 3,4$ |
| | comboio | $n = 2,5$ |
| 2. ^a etapa: | comboio | $n = 1,2$ |

tôdas insuficientes.

Há necessidade de aumentar a profundidade e o valor da relação n .

A terceira seção escolhida foi dentro do lago da barragem de Bom Retiro, logo a montante da mesma (seção 1324 — PK 122). A área da seção é 2 105 m², tendo uma profundidade de 10 m, possuindo as características de uma seção de águas ilimitadas. A relação n tem os seguintes valores:

| | | |
|------------------------|-----------|-----------|
| 1. ^a etapa: | automotor | $n = 146$ |
| | comboios | $n = 106$ |
| 2. ^a etapa: | comboios | $n = 53$ |

tôdas mais que suficientes.

A quarta seção escolhida é localizada na extremidade de montante do remanso da barragem de Bom Retiro (est. 1365 — Ilha da Forqueta — PK 153).

A área da seção do canal na linha de navegação para o nível de remanso igual a + 13,00 m, é de 115 m². A relação é:

| | | |
|------------------------|-----------|-----------|
| 1. ^a etapa: | automotor | $n = 8$ |
| | comboio | $n = 5,8$ |
| 2. ^a etapa: | comboio | $n = 2,9$ |

O primeiro valor está dentro das especificações sendo os dois outros um deficiente e o outro inaceitável.

Há necessidade de melhoramento da seção.

De um modo geral o Rio Taquari apresenta maior uniformidade na configuração de seu leito do que o Rio Jacuí.

A largura do leito menor do Rio Taquari, perfeitamente definido, tem um valor médio de 150 — 170 m, satisfatório à navegação. Em alguns trechos a presença de ilhotas, subdividindo o leito do rio em dois canais, a largura é menor, porém, nunca inferior a 70 m, conforme se verifica da relação anexa. Os canais da Ilha das Capivaras (PK 98) e Capitão Miguel (PK 111) deverão ser refeitos completamente.

Apenas duas obras de arte existem sobre o Rio Taquari, uma ferroviária (PK 68) com vão central de 130 m e outra rodoviária (PK 110) com vãos de 50 m. A esta última cabe o que se disse para casos idênticos do Rio Jacuí: passagem em um vão com diminuição de velocidade dos comboios ou passagem em dois vãos contíguos. Está projetada no PK 200 uma ponte ferroviária da ligação Caí — Passo Fundo com 5 vãos no leito menor e com 30 m cada um deles.

O Rio Taquari apresenta melhores condições que o Jacuí quanto à presença de curvas. Apenas uma curva não satisfaz a exigência para os comboios de 6 barcaças de 2.^a etapa (Volta da Ursula — PK 119) mas que poderá e deverá ser substituída por outra de maior raio.

O número de curvas com raios de 500 m, inferior aos 558 m indicados, é bastante grande, mas seus ângulos centrais oferecem, de maneira geral, condições suficientes para a passagem de comboios com 12 barcaças, ainda que exijam certas precauções.

Pode-se esperar que após a regularização e melhoramento da curva da Volta da

Úrsula seja possível a navegação no Rio Taquari por comboios de 12 barcaças em toda a sua extensão.

Quanto à altura livre sob pontes, as obras de arte construídas até o presente têm satisfeito as exigências do antigo SHMF. A aplicação dos diferentes critérios em outros pontos importantes, mostram que os valores diferem conforme o critério adotado; julgamos que o proposto no presente trabalho seja suficiente.

6.3.6.2.4 — Rio dos Sinos:

Atravessando em grande parte de seu curso terrenos sedimentares, de pequena declividade, o Rio dos Sinos apresenta em sua parte navegável curso muito sinuoso e formação de meandros.

Desde sua foz até PK 14, logo a jusante da primeira formação de meandros, a profundidade excetuando-se pequenos trechos com 2,00 m, é de 3,00 m ou mais. Do PK 14 até o PK 27, isto é, o trecho da 1.^a formação de meandros, tem uma profundidade de 2,50 m, excetuando alguns pontos com 1,5 m. A partir do PK 27 até o PK 45 (último ponto do levantamento) as profundidades são menores mas não inferiores a 1,00 m. O pôrto mais importante, 3 Portos, com alguma dragagem tornar-se-á acessível ao calado de 2,50 m.

Foram estudadas duas seções, uma no PK 5 e outras no PK 18,5.

A seção do PK 5 (estaca 115) está localizada no trecho de maior facilidade de aproveitamento. A área da seção é de 352 m² e apresenta os seguintes valores para a relação seção do canal/embarcação.

| | | |
|------------------------|-------------|----------|
| 1. ^a etapa: | automotores | n = 24,5 |
| | comboio (3) | n = 17,8 |
| 2. ^a etapa: | comboio (6) | n = 8,9 |

todos suficientes. A largura do canal para a profundidade de 3,50 m é de 60 m.

A segunda seção, PK 18,5 (estaca 408) está localizada, em um trecho retilíneo da zona de meandros. A área da seção é de 96,5 m² em águas mínimas. Os valores de n são:

| | | |
|------------------------|-------------|---------|
| 1. ^a etapa: | automotores | n = 6,7 |
| | comboio | n = 4,5 |
| 2. ^a etapa: | comboio | n = 2,4 |

Ainda que o primeiro valor seja aceitável, o que não ocorre com os demais, nenhum deles atinge o valor exigido. A profundidade da seção é 1,50 m em 65 m. Essa seção necessita dragagem para ser atingida a profundidade de 3,50 m.

A largura do Rio dos Sinos dentro de cada um dos trechos que o caracteriza é bastante uniforme; conforme mostra a relação anexa.

Até o PK 14 jusante aos meandros, a largura do leito menor é ca. de 100 m; na zona dos meandros a largura do leito, nas curvas, é de ca. 65 m, atingindo valores mais altos nos trechos retilíneos; porém, sempre inferiores a 100 m.

No PK 35 o rio é atravessado por ponte ferroviária (Variante Barreto) cujo vão central é superior ao do leito menor do rio. Ainda existem duas pontes rodoviárias e uma ferroviária na cidade de São Leopoldo. A primeira ponte rodoviária (BR-2) tem três vãos de 18,0 m. A segunda ponte rodoviária, cerca de 500 m a montante, tem três vãos com ca. de 24 m. A ponte ferroviária tem três vãos, sendo um central, com 18 m.

Pode considerar-se como vão padrão nesse local o de 18, insuficiente para os automotores e comboios dentro das especificações formuladas.

Até o PK 14, conforme mostra a relação anexa, os raios das curvas do rio estão

dentro de valores razoáveis permitindo, mesmo, por si só, a utilização de comboios empurrados de 3 ou 6 barcaças. A ação conjunta das curvas e da largura do leito determinará, é nossa opinião, a limitação dos comboios em comprimento e largura. A montante do PK 14, zona de meandros, as condições das curvas são tais — máximo na Volta Redonda — que as embarcações ficam limitadas ao comprimento de 40 m. Este trecho deverá ser retificado, provindo curvas de raios mais amplos — mínimo de 500 m — e permitindo à navegação atingir ao ponto importante que é "3 Portos".

Todo o trecho a montante de 3 Portos necessitará ser retificado, o que é tecnicamente fácil pelas condições do leito e margens.

Nas condições atuais o Rio dos Sinos é uma hidrovia utilizável unicamente por embarcações automotoras.

Além das limitações impostas por suas características físicas as várias obras de arte que cruzam o rio impõem restrições às obras mortas das embarcações.

As alturas livres em águas mínimas sob as obras de arte são: 7,30 m (ponto PK 4); 5,50 m (rodovia BR-2); ~5,00 m (rodovia estadual) e 5,30 m (ferrovia (PK 45)). Em águas máximas, 3,80 (ponte PK 4); ~1,0 m (rodovia BR-2); ~0,80m (rodovia estadual) e 1,20 m (ferrovia PK 45).

Tomando como cheias máximas no PK 4 e PK 45, 5,3 m e 6 m respectivamente, teríamos para cota da face inferior da viga:

| | SHMF | DAER | PROPOSTA | EXISTENTE |
|----------------------|------|-------|----------|-----------|
| PK — 4 | 9 m | 6.3 m | 12 m | 8 m |
| BR — 2 | 12 m | 7.0 m | 15 m | 6.60/7 m |
| E. R. Estadual | 12 m | 7.0 m | 15 m | ~7.5 m |
| PK — 45 | 11 m | 7.0 m | 14 m | ~7.2 m |

Donde se verifica a necessidade de exigir para as futuras obras de arte sobre o Rio dos Sinos cotas mais altas de modo a permitir, quando possível, a melhoria da hidrovia quanto à altura livre.

6.3.6.2.5 — Rio Caí:

O Rio Caí não possui levantamento topo-hidrográfico completo o que impede sejam estudadas suas características com maior detalhe. Tudo nos leva a crer que as mesmas sejam semelhantes às do Rio dos Sinos, porém, com curvas de raios maiores e trechos sem estrangulamento, permitindo navegação em condições bem mais satisfatórias do que naquele.

Os elementos já existentes são insuficientes por referirem-se a um trecho de pouca extensão, mas mostram uma profundidade em águas mínimas de 3,50 m, uma largura de leito de 100 — 130 m e curvas com raios maiores que 500 m.

O Rio Caí é atravessado por três pontes, sendo duas ferroviárias (Variante Barreto e P. Alegre — Sta. Maria) e uma rodoviária.

A ponte ferroviária na linha da Variante Barreto não tem pilares no canal do rio, não restringindo a seção. A altura livre sob a face inferior da viga é 8,40 m sobre águas normais e de 4,40 m sobre águas máximas, valores inferiores ao especificado.

A ponte ferroviária na linha Pôrto Alegre — Sta. Maria, tem altura livre de 13,20 m sobre águas mínimas e 5,20 m sobre águas máximas. O vão é igual à largura do canal.

A ponte rodoviária, cêrca de 1 km a montante da anterior, tem um vão de 51,30 m, não permitindo passagem nos vãos laterais por serem os pilares próximos

às margens, restringindo assim a navegação ao vão. As alturas livres são 16,5 m em águas mínimas e 4,0 m em águas máximas. No centro do vão (viga reta com perfil de igual resistência) a altura livre é maior.

6.3.6.2.6 — Rio Gravataí:

A importância do Rio Gravataí não decorre de seu papel como hidrovia interior mas principalmente como prolongamento da área portuária de Pôrto Alegre. As características da hidrovia deverão atender não às embarcações de navegação interior e sim às de navegação marítima.

A existência de duas pontes ferroviárias e duas rodoviárias, impede a utilização do trecho médio do Gravataí por embarcações comuns pela pouca altura livre que apresentam sobre o nível de água.

As pontes ferroviárias, iguais, tem um vão igual à largura do canal e uma altura livre sobre as águas mínimas de ca. 4,0 m.

As pontes rodoviárias, diferentes, apresentam alturas livres maiores que as das pontes ferroviárias. A ponte federal, a mais elevada de tôdas, tem uma altura livre de 5,30 m sobre as águas mínimas e 0,50 m sobre as águas máximas. Esta ponte tem três vãos, sendo um central com 22,5 m.

O Rio Gravataí a montante das pontes não é utilizado como via de transporte. Sendo rio de planície, com declividade quase nula apresenta curso muito sinuoso e de pouca largura, margens alagadiças.

As obras de proteção de Pôrto Alegre contra as cheias determinaram a abertura de um novo canal artificial ligando o antigo leito ao Saco do Cabral. Esta obra melhorou as condições de acesso à zona industrial situada às margens do rio, assim como marcou o início das obras de melhoramentos dêste rio.

Atualmente a navegação, cujas maiores embarcações são representadas pelos petroleiros de 2 000 t ($85,50 \times 12,50 \times 4,27$ m), segue ainda o leito antigo com curvas menores de 300 m e largura de canal de 60 m. Estas características impõem restrições à navegação, uma vez que o cruzamento de navios não é permitido.

Procurando melhorar o tráfego estão projetadas: o alargamento do leito do rio, já executado em pequeno trecho; a dragagem do canal de ligação à bacia do pôrto e de duas bacias de evolução. Essas obras permitirão a entrada de navios maiores, seu cruzamento e a giração dos mesmos nas duas bacias de evolução.

Estudou-se o efeito dos melhoramentos em uma seção (estaca 85) para as maiores embarcações que trafegam na hidrovia e para as que deverão usá-la no futuro ($168,0 \times 19,5 \times 9,15$ m).

A largura atual dessa seção é de, em águas mínimas, 55 m e após os trabalhos passará a ter 90 m. Considerando o calado atual permitido de 15' (4,60 m) e o futuro proposto de 20' (6,10 m), os valores encontrados são:

| | Atual | Futuro |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| área da seção | 165 m ² | 535 m ² |
| área do navio | 50 m ² | 117 m ² |
| relação de seções | 3,3 | 4,57 |
| relação prof/calado | 1,12 | 1,15 |
| bôca navio | 12,50 m | 19,50 m |
| largura do leito | 55 m | 90 m |
| relação larg/bôca | 4,4 | 4,6 |
| t dw. | 1970 | 16320 |

Com o aumento futuro das embarcações, a melhoria será notável unicamente na relação das seções, permanecendo os demais valores praticamente os mesmos. Mas como as embarcações que usam o pôrto de Pôrto Alegre são de uma tonelagem *deadweight* média de 6 000 t, as condições serão melhores do que as indicadas no quadro precedente.

6.3.6.2.7 — Rio Uruguai:

Não existem levantamentos topo-hidrográficos dêste rio que permitam dizer da aplicação, das especificações propostas.

O Rio Ibicuí, já em parte levantado, ainda não tem elementos suficientes para se poder ajuizar sôbre suas características em planta.

6.3.6.3 — Especificações dos canais das hidrovias:

De acôrdo com os elementos apresentados nos itens anteriores, o traçado das hidrovias deverá obedecer às seguintes especificações:

Calado de 2,50 m;

Profundidade para calado de 2,50 m: 3,50 m;

Folga mínima sob a embarcação : 0,60 m;

Largura do Canal no fundo para calado de 2,50: $4 b$ (sendo b a largura da embarcação ou comboio-tipo);

Relação entre seções canal/embarcação: $n = 8$;

Raio mínimo: $R = 2 L$ ($L =$ comprimento da embarcação ou comboio-tipo);

Forma da seção: trapezoidal;

P o n t e s :

Altitude da face inferior da vida: maior valor obtido na aplicação das fórmulas.

1) cheia máxima mais folga de 1 m (Rio Jacuí) ou 2 m (Rio Taquari) e

2) Nos trechos regularizados:

altitude da margem mais baixa acrescida do gabarito do empurrador (8 m) e da folga (1,5 m);

— Nos trechos canalizados:

altitude do represamento acrescida da variação máxima do nível da água admitida para a navegação (2 m), do gabarito do empurrador (8 m), da folga (1,5 m) e da diferença de nível verificada em cheia máxima entre o ponto considerado e o local da barragem ();

vão livre entre pilares: um vão de $5 b$ ou dois vãos contíguos de $3 b$ (sendo b a largura da embarcação ou comboio-tipo);

Eclusas:

Largura útil: 17 m

Comprimento útil: 85 m 1.^a etapa

165 m 2.^a etapa

6.3.7 — Canalização e Aproveitamento Integral:

Ao aplicar às hidrovias do Estado as especificações a que devem atender os canais de navegação, verificou-se que os trechos médios e parte dos trechos inferiores não têm as condições exigidas para a navegação em águas mínimas; por falta de profundidade.

Dependendo unicamente da precipitação pluviométrica para sua alimentação e

atravessando terrenos de armazenagem subterrânea relativamente pequena, com grandes variações entre as descargas máximas e mínimas, há dificuldade em realizar melhoramentos fluviais a base da regularização do leito por dragagem e obras fixas por falta de descarga em épocas de estiagem.

Os métodos que se apresentam então são os da regularização da descarga por reservatórios de cabeceira e canalização por barragem.

Qualquer dos métodos irá exigir a construção de obras hidráulicas para o controle do potencial hidráulico de modo a obter um melhor aproveitamento da hidrovia para o fim específico aqui proposto e que é a navegação ou, mais amplo, o transporte hidroviário.

A intervenção na utilização do potencial hidráulico não pode nem deve ser tão simples como indicou-se, pelas inúmeras atividades humanas que estão ligadas à utilização desse potencial, podendo-se enumerar as seguintes atividades interessadas em um aproveitamento hidráulico:

- Transporte (navegação);
- Geração de Energia Elétrica;
- Controle de Cheias;
- Irrigação;
- Abastecimento de água;
- Piscicultura;
- Turismo.

Desse interesse comum decorre a conveniência de realizar obras de tal natureza de modo que as mesmas possam servir ao maior número de interessados possíveis, ou seja, que as obras sejam de múltiplos fins; quando não possam atingir o ideal que é o aproveitamento integral.

Estas conveniências já estão expressas na Política Hidroviária a ser seguida pelo Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais (item 4).

6.3.7.1 — Rio Jacuí:

De acordo com o já exposto no item 6.3.6.2.1 até o porto do Conde (PK 64) já existe atualmente o calado em águas mínimas de 2,50 m. Para montante as profundidades em águas mínimas vão decrescendo e é necessário trabalhos de regularização do leito por dragagem e obras fixas para manter uma profundidade mínima, atualmente de 2,0 m, até o porto de Rio Pardo (PK 147). Daí para montante não é mais possível apenas com trabalhos de regularização obter essa profundidade mínima necessária, devendo-se recorrer à canalização por barragem.

Por outro lado, entre os PK 64 e PK 147 a regularização, para profundidades superiores a 2,00 m em águas mínimas, exigem grandes volumes de dragagem que, a mobilidade do material do leito do Rio Jacuí desaconselham pela dificuldade de manutenção dos canais abertos e custo elevadíssimo das obras fixas. A construção de uma barragem viria libertar os canais do ônus da dragagem e sua manutenção tornando a navegação mais segura e, pelo aprofundamento e melhoria das seções do rio, mais econômica.

Estudos topográficos e geológicos indicam como ponto mais conveniente de localização o PK 99 — porto dos 3 Irmãos.

O segundo local pesquisado e indicado para a localização da segunda barragem foi o PK 177 — Anel de D. Marco. Nesse local o rio apresenta, em planta, uma grande volta, onde, depois de percorrer cerca de 8 km, aproxima-se a menos de 1 km do ponto inicial da curva. Os dois pontos, montante e jusante, são ligados por um canal natural inundável em águas 25%. Foi prevista a construção da barragem a ju-

sante do início desse canal, no leito principal do rio, e a construção da eclusa dentro do canal, fazendo-se uma economia no percurso de ca. de 8 km.

A terceira barragem já está construída, PK 239 — Fandango, tendo sido escolhido seu local pelas boas condições de fundação.

As demais barragens, necessárias a alcançar D. Francisca (PK 362) foram determinadas em função do maior estirão e da maior altura de represamento compatível com as margens. Sua localização ficou estabelecida no PK 302 (Itaipava Carvalhos) e PK 340 (Itaipava da Jacinta).

As características destas barragens são:

— 3 Irmãos (PK 99) (prevista):

| | |
|---------------------------------------|--------|
| altitude nível d'água a jusante | 1,00 m |
| altitude represamento | 6,00 m |
| diferença de nível máxima | 5,00 m |
| estirão navegável | 78 km |

— Anel D. Marco (PK 177) (projetada):

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água a jusante | 6,00 m |
| altitude represamento | 13,50 m |
| diferença de nível máxima | 7,50 m |
| eclusa | 3,50 × 17,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 62 km |

— Fandango (PK 239) (concluída):

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água jusante | 13,50 m |
| altitude represamento | 18,00 m |
| diferença de nível máxima | 4,50 m |
| eclusa | 3,00 × 15,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 60 km |

— Itaipava dos Carvalhos (PK 299) (prevista):

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água jusante | 18,00 m |
| altitude represamento | 28,00 m |
| diferença de nível máxima | 10,00 m |
| eclusa | 3,50 × 15,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 60 km |

— Itaipava da Jacinta (PK 336) (prevista):

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água jusante | 28,00 m |
| altitude represamento | 34,00 m |
| diferença de nível máxima | 6,00 m |
| eclusa | 3,50 × 15,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 27 km |

É interessante comparar essas características com a de outros cursos de água já canalizados (valores médios): (*Barrages et Canalisation — Aubert*).

| | Estirão Navegável | Altura Represamento |
|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Sena inferior | 25 km | 2,83 m |
| Ohio | 31 | 2,70 |
| Mississípi | 43 | 3,65 |
| Maian | 10 | 4,90 |
| Neckar | 7,5 | 6,15 |
| Tennessee | 117 | 16,64 |
| Reno superior | 9,1 | 10,64 |
| Ródano inferior | 28 | 23,80 |
| Jacuí | 53 | 6,60 |
| Tietê | 46 | 21 |

As barragens propostas colocam o Rio Jacuí em posição privilegiada quanto à extensão dos estirões navegáveis em função das alturas dos represamentos.

Procurou-se dentro da idéia do aproveitamento múltiplo verificar as possibilidades dessas obras em favorecer outras atividades, estudando-se o aproveitamento hidrelétrico, irrigação e contróle de cheias.

As cotas de represamento sendo as máximas compatíveis com as alturas das margens, não foi possível a previsão de nenhum aproveitamento que determinasse o abaixamento do plano de represamento, o que prejudicaria a navegação. Ficaram assim eliminados a irrigação e a geração de eletricidade com potência firme. Não ficou eliminado, porém, o aproveitamento hidrelétrico a "rio-d'água", encontrando-se que para um fator de utilização de 30-40% as potências instaláveis nas duas barragens, a montante de Cachoeira do Sul são, respectivamente, de 20.000 kw (Itaipava dos Carvalhos) e 10.000 kw (Itaipava da Jacinta). Nas duas barragens de jusante, D. Marco e 3 Irmãos, não foram previstos o aproveitamento hidrelétrico, o que deverá ser feito, podendo estimar-se uma geração de 10.000 kw (D. Marco) e 8.000 (3 Irmãos).

O aproveitamento para o abastecimento de água às populações ribeirinhas, para a piscicultura e turismo, é sempre possível.

Além do fato puramente econômico de evitar o desperdício do potencial hidráulico que passa pelos cursos de água, o aproveitamento múltiplo ainda permite a realização de obras mais econômicas com a subdivisão das despesas entre as diversas atividades que irão tirar proveito da mesma. Para permitir uma idéia da distribuição das despesas em um empreendimento para fins de aproveitamento múltiplo, é interessante citar os dados obtidos na T. V. A. onde a distribuição média é de:

| | | |
|----------------------|-----|-----------------|
| Navegação | 20% | do custo total. |
| Contróle de cheias . | 14% | " " " |
| Geração de energia. | 66% | " " " |

(Barrows — *Floods Their Hydrology and Control*).

Devendo-se notar, porém, que esta distribuição é variável para cada empreendimento e situação, havendo, mesmo na T. V. A. em período de guerra, variado a participação da geração da eletricidade de 66% a 74%.

A dificuldade, como viu-se, de realizar nas obras aqui indicadas e situadas no leito do curso de água o aproveitamento integral (irrigação, contróle de cheias) provém da falta de descarga e da impossibilidade de regularizá-la sem prejudicar um dos aproveitamentos.

No Rio Grande do Sul as bacias hidrográficas têm tôdas o mesmo regime e este

é simultâneo, não havendo a possibilidade de utilizar os recursos de diferentes bacias em épocas diferentes porque tôdas estão simultaneamente sob período de cheia ou de seca; não há também existência de neves ou geleiras, que poderiam funcionar, até certo ponto, como reguladores da descarga, e a existência limitada de bacias de acumulação não permite a regularização das descargas com a extensão e facilidades desejadas.

Todos êstes fatores reforçam a conveniência de que os aproveitamentos dos potenciais hidráulicos do Estado sejam, desde o início os mais completos.

Na bacia do Rio Jacuí estão sendo citadas apenas obras de geração elétrica e de navegação. Não foi considerada a possibilidade de nenhum outro aproveitamento, o que seria possível se fôsse elevada a altura do represamento. Essa construção deve ser considerada como uma advertência da necessidade do aproveitamento múltiplo.

As obras de geração de energia elétrica estão a cargo da Comissão Estadual de Energia Elétrica e têm por objetivo principal o aproveitamento do Salto Grande (140.000 kw). O fato, já mencionado, das limitações das bacias de acumulação tornaram necessária a construção de outras barragens a montante para suplementarem a pequena acumulação possível junto ao Salto Grande (no valor de 30×10^6 m³). Daí surgirem a barragem de Ernestina, com 250×10^6 m³ de armazenamento e 6.000 HP e a barragem de Capingui (na bacia do Rio Taquari) com 50×10^6 m³ de armazenamento e 6.000 H. P. Esta última permite, apesar de estar na bacia do Rio Taquari, reaproveitar sua água na bacia do rio Jacuí, alimentando Ernestina e conseqüentemente Salto Grande.

Quando do término das obras nas barragens antes indicadas já vamos ter o primeiro fruto da previsão de usinas barragens de navegação propostas. É que as usinas previstas como a "fio d'água", de funcionamento por curto espaço de tempo e servindo apenas como complementação dos sistemas térmicos, passarão a funcionar por espaço de tempo cada vez maior e haverá ocasião em que parte de sua potência será firme, permitindo-se considerá-las como de base para a potência de geração firme. Mesmo atingindo êsse estágio, ainda haverá possibilidade de melhoramentos com o aumento do armazenamento e conseqüentemente valor da descarga regularizado.

Assim, em Salto Grande prevê-se com 1.^a etapa uma descarga mínima de 50 m³/seg. com ponta de 100 m³/seg. e, para 2.^a etapa uma descarga mínima de 100 m³/seg. com ponta de 200 m³/seg.

Sabendo que a descarga mínima do Jacuí, dependendo do uso para irrigação, é de aproximadamente 10 m³ seg., podemos aquilatar da importância das obras já em andamento.

A importância das bacias de acumulação ressalta mais ao considerar-se que apenas 1/75 do potencial do Jacuí é aproveitado com as obras hoje realizadas ou em andamento e que as obras de controle de cheia e irrigação apresentam características opostas às de geração de energia e navegação, o fato de o Rio Grande do Sul não possuir duas estações distintas de chuva e seca ainda vem mais dificultar o problema. (Ver Prancha n.^o 27)

6.3.7.2 — Rio Vacacaí:

O declive acentuado dêste rio faz com que o mesmo só seja navegável em águas altas. As margens bastante baixas fazem com que a altura das possíveis barragens sejam pequenas, determinando um número relativamente grande delas e estirões navegáveis de menor extensão. Uma primeira tentativa indica a necessidade de construção de barragens cada 20 km, em média, com alturas não superior a 4 m.

O problema da ligação dêste curso de água com o Ibicuí, assim como o da irrigação das zonas ribeirinhas, utilizadas para o plantio do arroz, exigem a criação de grandes bacias artificiais de acumulação. Atualmente tal problema ainda não foi estudado de modo a fornecer elementos estimativos.

6.3.7.3— *Rio Taquari:*

Conforme já foi visto em itens anteriores o Rio Taquari atualmente é navegável para calados de 2,50 m até o pôrto de Taquari (PK 87), para calados de 2,0 m até Pôrto Mariante (PK 109) e calados de 1,50 — 1,80 até Bom Retiro (PK 121). A montante de Bom Retiro, as condições do leito do rio não permitem a regularização por dragagem e são necessários trabalhos de canalização por barragens. Desde muito foram feitos estudos para a localização da primeira barragem no Taquari, tendo sido escolhida finalmente uma seção a jusante da Corredeira da Comprida (PK 122). Com a fixação desta barragem, o sistema de canalização no Taquari ficou assim esboçado:

Barragem de Bom Retiro (PK 122) (em construção):

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água a jusante | + 1,00 m |
| altitude do represamento | + 13,00 m |
| diferença de nível máximo | 12,00 m |
| eclusa | 2,50 × 17,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 33 km |

Barragem de Arroio do Meio (PK 155) (prevista):

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água a jusante | 13,00 m |
| altitude do represamento | 28,00 m |
| diferença de nível máxima | 15,00 m |
| eclusa | 3,50 × 17,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável | 32 km |

Barragem de Roca Sales (PK 187) (prevista):

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| altitude nível d'água a jusante | 28,00 m |
| altitude do represamento | 36,00 m |
| diferença de nível, máxima | 8,00 m |
| eclusa | 3,50 × 17,00 × 85,00 ou 165,00 m |
| estirão navegável (mínimo) | 18 km |

A regularização por dragagem do trecho a jusante de Bom Retiro determinou o abaixamento do plano de estiagem de + 1,55 m para + 1,00 m o que fez com que a profundidade na eclusa decrescesse e passasse de 3,00 m para 2,50 m. Tal fato exige seja rebaixado o fundo da câmara no mínimo de 0,50 m, e, preferivelmente, de 1,00 m para contrabalançar futuros abaixamentos do plano de estiagem.

As condições mais severas da declividade do Rio Taquari, determinaram a diminuição dos estirões navegáveis que de uma média de 53 km no Jacuí, passam a 30 km. O último estirão é mais extenso do que o valor indicado, mas a falta de elementos a montante de Muçum não nos permite dá-lo com maior aproximação.

Atualmente a única barragem construída na bacia hidrográfica do Rio Taquari é a de Capingui, no Rio Guaporé, de propriedade da Comissão Estadual de Energia Elétrica, com 6 000 H. P. instalados e 50×10^6 m³ de armazenamento. O pequeno armazenamento e o fato da descarga da usina uma vez de futuro ser desviada para o Jacuí, como refôrço ao sistema do Salto Grande, tiram a importância que esta barragem poderia ter para o Taquari.

Está sendo estudado o aproveitamento do Rio das Antas (curso superior do Taquari) para fins de geração de energia. Como no Jacuí, a dificuldade está na obtenção de bacias de acumulação. Esta dificuldade aliada às dificuldades econômicas tem levado a considerar-se apenas as diferenças de nível naturais, com a construção de barragens de pequena altura, futuramente serão consideradas as possibilidades, bastante grandes no Rio das Antas, da construção de barragens de grande altura.

Os estudos atuais indicam a possibilidade em 1.^a etapa (aproveitamento de desníveis naturais) de um armazenamento de 250×10^6 m³ com uma potência de 200.000 H. P.

Está sendo estudada a possibilidade de um aproveitamento da bacia do Rio Tainhas, afluente do Rio das Antas, para acumulação e desvios do caudal para o Litoral aproveitando a diferença de nível entre este e o Alto da Serra. A diferença de nível útil seria da ordem de 600 m. Esse aproveitamento poderá vir a auxiliar a fixação da Barra do Tramandaí, com o aumento da descarga das lagoas.

Todos os aproveitamentos do Taquari — Antas serão, ao menos em 1.^a etapa a "fio d'água". Há possibilidade de aproveitamento hidrelétrico nas barragens de navegação, já estimado em:

| | |
|--------------------------|-----------|
| Bom Retiro | 20.000 Kw |
| Arroio do Meio | 20.000 Kw |
| Roca Sales | 20.000 Kw |

Os trabalhos da C. E. E. E., prevêem uma descarga firme de 50 m³/seg. com descargas de ponta de 100 m³/seg. e 200 m³/seg. respectivamente, em 1.^a e 2.^a etapas, tornando firme parte das potências acima mencionadas.

Outra vantagem da obtenção de uma descarga firme, é melhorar as condições de navegação a jusante da barragem de Bom Retiro, pois tal descarga corresponde a uma altura de escala de cerca de 0,50 m.

A irrigação e o controle de cheias ficam dependendo das possibilidades de acumulação das bacias. (Ver Prancha n.º 27)

6.3.7.4 — Rio dos Sinos:

Sendo um rio de planície, margens baixas, não é conveniente realizar a canalização do Rio dos Sinos, além de que a regularização de seu curso é perfeitamente possível por obras de dragagem e normalização.

O aproveitamento múltiplo fica prejudicado pela falta de condições.

Atualmente este curso de água já possui uma descarga regularizada de 10 m³/seg. proveniente das usinas elétricas de Bugres Canastra e Laranjeiras (projetada). A descarga é desviada do curso superior do Rio Caí.

As perspectivas futuras parecem indicar que as melhorias de aproveitamento do potencial serão feitas apenas a expensas do Rio Caí.

6.3.7.5 — Rio Caí:

Como se viu em itens anteriores os elementos topo-hidrográficos não são conhecidos. É sabido, porém, ser possível a navegação até a cidade de Caí. Essa navegação é feita até alguns quilômetros a jusante daquela cidade (ca. 15 km) em navegação de curso livre, havendo aí uma barragem com eclusa para calado de 1,20 m (dimensões da câmara: $1,50 \times 9,40 \times 30,30$ m). A partir de Caí não é aconselhável a navegação devido à declividade do rio.

É um dos rios do Estado com maior aproveitamento hidráulico. Existem quatro barragens, estando em construção mais uma. Com exceção das duas primeiras (Toca e Passo do Inferno) que tem finalidade de regularização diária de descarga para geração de energia elétrica, as demais (Salto 12×10^6 m³; Blang $50^6 \times 10^8$ m e Divisa 20×10^9 m³) funcionam como bacias de acumulação para as usinas do Rio dos Sinos.

Tôdas as barragens acima estão sobre o Rio Santa Cruz, curso superior do Caí.

Outros estudos sobre barragens no próprio leito do Caí exigirão a inundação de seu leito maior.

6.3.7.6 — Rio Gravataí:

Pela pequena declividade do curso, margens baixas e curso sinuoso, o Rio Gravataí pode ser melhorado por simples regularização com dragagem.

A importância deste rio como hidrovia para a zona industrial de Porto Alegre é muito grande, porém, limitada pelas pontes já mencionadas.

O único aproveitamento do curso de água atualmente em estudo e em via de concretizar-se é o da drenagem dos banhados em suas cabeceiras e o aproveitamento de seu manancial para a irrigação.

6.3.7.7 — Rio Uruguai:

A inexistência de elementos topo-hidrográficos ou sobre sua hidrologia não permitem fornecer maiores esclarecimentos sobre as possibilidades de canalização e aproveitamento integral.

Já existem várias usinas hidrelétricas de pequena potência sobre alguns afluentes da margem esquerda. Na verdade, está em estudo um aproveitamento que se afigura um dos melhores em toda a área do Estado; é o do Rio Passo Fundo, onde uma barragem com 15 m de altura proporcionará uma queda de 150 m, um armazenamento de 1 bilhão de m³ e potência instalada de 300.000 H. P.

Os maiores aproveitamentos parecem estar sobre os afluentes da margem direita, no território de Santa Catarina. Este fato aliado ao do Rio Uruguai ter seu curso médio e inferior como fronteira internacional, ainda mais dificultam os estudos. É sabido, porém, que a Argentina e Uruguai pretendem aproveitar o Salto Grande, próximo a Cidade Uruguaia de Salto, para geração de energia elétrica e navegação.

A Argentina pretende, para isto já existem os necessários estudos, efetuar a ligação dos Rios Paraná-Uruguai, por um canal de navegação. Porventura, realizados os dois trabalhos acima mencionados e a ligação do Uruguai com o Jacuí, abrir-se-iam novos horizontes para nosso Estado e para a navegação interior.

A ligação Uruguai — Jacuí através os Rios Ibicuí e Vacacaí ainda está em fase de estudos e nada pode ser adiantado.

6.3.8 — Custo e Valor dos Trabalhos:

Nos itens anteriores procurou-se estabelecer as vantagens que decorrem do uso do transporte hidroviário interior-fluvial, o mercado potencial, as embarcações-tipo a serem usadas, características que as hidrovias devem satisfazer e os trabalhos a realizar. A seguir procuraremos estabelecer o custo e valor dos trabalhos propostos.

6.3.8.1 — *Custo:*

O custo das obras compreende a construção de barragens, usinas, dragagens e obras fixas.

A determinação correta de cada uma destas parcelas só é possível com a existência de anteprojeto e orçamento prévio, o que não existe. É possível, porém, a estimativa com relativa aproximação, utilizando-se do conhecimento do custo de obras já executadas.

1. — As barragens foram por nós estimadas em:

| | | | |
|------------|----------------------------|------|------------------|
| Rio Jacuí: | 3 Irmãos | Cr\$ | 350.000.000,00 |
| | D. Marco | | 300.000.000,00 |
| | Fandango (concluída) | | 150.000.000,00 |
| | Carvalhos | | 450.000.000,00 |
| | Jacinta | | 400.000.000,00 |
| | | | <hr/> |
| | | Cr\$ | 1.650.000.000,00 |

| | |
|--|-----------------------|
| Rio Taquari: Bom Retiro (contratada) | Cr\$ 450.000.000,00 |
| Arroio do Meio | 500.000.000,00 |
| Roca Safes | 500.000.000,00 |
| | Cr\$ 1.450.000.000,00 |

2. — As despesas das barragens — usinas deverão ser acrescentadas as correspondentes às linhas de transmissão e à operação.

Situando-se todos próximos às linhas principais de interligação da C. E. E. E., não serão necessárias linhas com extensões superiores a 20 km no Rio Jacuí e 10 km no Rio Taquari, em média, donde a despesa ser estimada em:

Rio Jacuí:

$$5 \times 20 \text{ km} \times \text{Cr\$}/\text{km} 500.000,00 = \text{Cr\$} 50.000.000,00$$

Rio Taquari:

$$3 \times 10 \text{ km} \times \text{Cr\$}/\text{km} 500.000,00 = \text{Cr\$} 15.000.000,00$$

3. — As despesas de operação estimamos ser a mesma para tôdas as barragens e igual a Cr\$ 2.000.000,00 por ano. Donde:

Rio Jacuí:

$$5 \times \text{Cr\$} 2.000.000,00 = \text{Cr\$} 10.000.000,00$$

Rio Taquari:

$$3 \times \text{Cr\$} 2.000.000,00 = \text{Cr\$} 6.000.000,00$$

4. — A dragagem compreenderá os trabalhos de aprofundamento do trecho a ser regularizado a jusante da primeira barragem e dos trechos nas extremidades de montante dos lagos formados. Os volumes estimados foram:

Rio Jacuí:

| | |
|---|--------------------------|
| trecho a regularizar e aprofundar | 1.200.000 m ³ |
| trechos nos lagos das barragens | 250.000 m ³ |
| Total: | 1.450.000 m ³ |

Rio Taquari:

| | |
|--|------------------------|
| trechos a regularizar e aprofundar | 650.000 m ³ |
| trechos nos lagos das barragens | 75.000 m ³ |
| Total: | 725.000 m ³ |

Pelas características consideramos o custo da dragagem 20% mais cara que a realizada nos canais de acesso.

Rio Jacuí:

$$50,00 \text{ Cr\$}/\text{m}^3 \times 1.450.000 \text{ m}^3 = \text{Cr\$} 72.500.000,00$$

Rio Taquari:

$$50,00 \text{ Cr\$/m}^3 \times 725.000 \text{ m}^3 = \text{Cr\$ } 31.500.000,00$$

Os volumes acima não consideraram nem o efeito do remanso na parte de montante dos lagos das barragens nem o da regularização da descarga por outras obras hidráulicas a montante, que influirão, para menos, em até 50% do valor estimado.

5. — A conservação anual dos canais foi por nós estimada em 10% do total original. Donde:

Rio Jacuí:

$$\text{Cr\$ } 72.500.000,00 \times 0,10 = \text{Cr\$ } 7.250.000,00$$

Rio Taquari:

$$\text{Cr\$ } 31.500.000,00 \times 0,10 = \text{Cr\$ } 3.150.000,00$$

Para uma comparação com o valor dos empreendimentos, estipulamos a amortização das obras em 30 anos e uma taxa de 6% ao ano. A natureza das obras hidráulicas nos permitiriam considerar um período maior de amortização, até 50 anos, o que não fizemos por julgarmos mais seguro o valor por nós escolhido. A taxa de juros poderia ser, caso de empréstimo de governo a governo, menor, mas julgamos o valor tomado como o mais correto.

A anuidade de amortização, para os empreendimentos propostos, a 30 anos e 6% de taxa, para, cada uma das obras, calculada pela fórmula:

$$a = c \cdot \frac{r(1+r)^t}{(1+r)^t - 1}$$

e:

Rio Jacuí:

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Barragens — 3 Irmãos | Cr\$ 25.400.000,00 |
| D. Marco | 21.800.000,00 |
| Fandangó | 10.900.000,00 |
| Carvalhos | 32.600.000,00 |
| Jacinta | 29.000.000,00 |
| Linhas de transmissão: | 3.640.000,00 |
| Dragagens: | 5.260.000,00 |
| Subtotal: | <u>Cr\$ 128.600.000,00</u> |

A este total devemos acrescentar o custo de geração anual das usinas e o da conservação dos canais, ou seja:

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Operação | Cr\$ 10.000.000,00 |
| Conservação | 7.250.000,00 |
| Subtotal: | <u>Cr\$ 17.250.000,00</u> |

Sendo o total das despesas anuais no Rio Jacuí de:

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| Amortizações | Cr\$ 128.600.000,00 |
| Operação e conservação | Cr\$ 17.250.000,00 |
| | <u>Cr\$ 145.850.000,00</u> |

De igual maneira, para o Rio Taquari teremos:

Rio Taquari:

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Barragens — Bom Retiro | Cr\$ 32.700.000,00 |
| Arroio do Meio | 36.300.000,00 |
| Roca Sales | 36.300.000,00 |
| Linhas de transmissão | 1.090.000,00 |
| Dragagens | 2.280.000,00 |
| Subtotal: | Cr\$ 108.670.000,00 |
| Operação | Cr\$ 6.000.000,00 |
| Conservação | 3.150.000,00 |
| Subtotal: | Cr\$ 9.150.000,00 |
| Total Geral: | Cr\$ 117.820.000,00 |

6.3.8.2 — Valor:

O valor das obras propostas será refletido pela economia que determinará ou pela energia elétrica que permitirão explorar. Nem tôdas as influências na economia poderão ser determinadas, seja pelo imprevisto dos empreendimentos que se apresentarão, seja pelo desconhecimento do vulto destes. Assim, os valores encontrados, poderão ser considerados com suficiente margem de segurança.

Foram examinados em sua rentabilidade apenas duas atividades das muitas que uma exploração de potencial hidráulico permite: geração de energia elétrica e navegação.

O cálculo estimativo da energia elétrica foi feito, quando possível, sôbre as curvas de duração de níveis e curvas de descarga existentes, quando isto não foi possível, consideraram-se as curvas disponíveis de montante e transportadas integralmente para jusante (no caso de não haver afluentes importantes no trecho) ou acrescidos da descarga no trecho (caso de afluentes importantes).

Não foram consideradas as possibilidades de regularização de descarga em estágio superior (100 m³/seg. firme e 200 m³/seg. em ponta no Rio Jacuí) possibilitando mais um fatos de segurança.

Na estimativa da economia ocasionada no transporte, não foram estudadas a rentabilidade de produtos de grande volume de transporte (areia e seixo rolado) porque preferiu-se expressar o valor das obras pela economia em relação aos demais transportes e não em valor do produto transportado.

Não foi considerado nesta estimativa o fato de o pouco desenvolvimento das hidroviás, em condições de maior atraso que os demais transportes, propiciar de futuro uma diferença de custo da t/km maior do que o valor adotado.

Com efeito, na tabela da página 58, a relação entre os transportes rodoviários e hidroviário fluvial na Europa é de 1 para 5,79 enquanto no Rio Grande do Sul a relação é de 1 para 1,75 demonstrando as amplas possibilidades do transporte hidroviário, não levados em conta no presente estudo.

Ao calcular-se a economia introduzida no transporte fêz-se sôbre o aumento a esperar-se em 1965 e não sôbre o total desse transporte.

RIO JACUI:

Energia Elétrica:

| |
|--|
| 3 Irmãos : 31,2 × 10 ⁶ kwh × 1,00 Cr\$/kwh = Cr\$ 31.200.000,00 (8.000 kw) |
| D. Marco: 56,5 × 10 ⁶ kwh × 1,00 Cr\$/kwh = Cr\$ 56.500.000,00 (10.000 kw) |
| Carvalhos : 84 × 10 ⁶ kwh × 1,00 Cr\$/kwh = Cr\$ 84.000.000,00 (20.000 kw) |
| Jacinta : 33,6 × 10 ⁶ kwh × 1,00 Cr\$/kwh = Cr\$ 33.600.000,00 |

Transporte:

| |
|--|
| cal : 72000 t — 6550 t = 65450 t × 147 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 9.600.000,00 |
| cimento : 8280 t — 1650 t = 6630 t × 147 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 9.750.000,00 |
| soja : 10.000 t × 239 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 2.390.000,00 |
| fumo : 20100 t — 4230 t = 15870 t × 147 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 2.300.000,00 |
| arroz : 169000 — 87500 t = 81500 t × 239 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 19.400.000,00 |
| trigo : 82550 t — 50000 t = 32550 t × 239 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 7.800.000,00 |
| adubos : 26600 t — 2880 t = 23720 t × 239 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 5.650.000,00 |
| combust.: 68000 t — 3600 t = 64400 t × 239 km × 1,00 Cr\$/t-km = Cr\$ 15.300.000,00 |
| Total: <u>Cr\$ 277.490.000,00</u> |

RIO TAQUARI:

Energia Elétrica:

| |
|---|
| Bom Retiro : 98 × 10 ⁶ kwh × 1,00 Cr\$/kwh = Cr\$ 98.000.000,00 (20.000 kw) |
|---|

Arroio do Meio: $75 \times 10^6 \text{ kwh} \times 1,00 \text{ Cr\$/kwh} = \text{Cr\$ } 75.000.000,00$
(20.000 kw)

Roca Sales : $75 \times 10^6 \text{ kwh} \times 1,00 \text{ Cr\$/kwh} = \text{Cr\$ } 75.000.000,00$

Transporte:

| | | | |
|----------|---|---|-------------------------------|
| cal | : | $6.000 \text{ t} \times 100 \text{ km} \times 1,00 \text{ Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 600.000,00$ |
| cimento | : | $17960 \text{ t} - 1250 \text{ t} = 1670 \times 145 \text{ km} \times 1,00$ $\text{Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 2.420.000,00$ |
| feijão | : | $11840 \text{ t} - 6850 \text{ t} = 4990 \text{ t} \times 145 \text{ km} \times 1,00$ $\text{Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 720.000,00$ |
| soja | : | $10.000 \text{ t} \times 145 \text{ km} \times 1,00 \text{ Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 1.450.000,00$ |
| arroz | : | $11000 \text{ t} - 5200 \text{ t} = 5800 \text{ t} \times 100 \text{ km} \times 1,00$ $\text{Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 580.000,00$ |
| trigo | : | $82550 \text{ t} - 30400 \text{ t} = 52150 \text{ t} \times 120 \text{ km} \times 1,00$ $\text{Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 6.300.000,00$ |
| calcário | : | $25.470 \text{ t} \times 130 \text{ km} \times 1,00 \text{ Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 3.300.000,00$ |
| adubos | : | $34200 \text{ t} - 5500 \text{ t} = 28700 \text{ t} \times 120 \text{ km} \times 1,00$ $\text{Cr\$/t-km}$ | $= \text{Cr\$ } 3.450.000,00$ |
| combust. | : | $51.000 \text{ t} - 8.700 \text{ t} = 42330 \text{ t} \times 120 \text{ km} \times 1,00$ | $= \text{Cr\$ } 5.100.000,00$ |
| Total: | | | $\text{Cr\$ } 271.920.000,00$ |

Estes números mostram que o Plano proposto para as hidrovias interior-fluvial, é técnica e economicamente realizável.

Poderia objetar-se que a geração de energia elétrica não é energia firme, exigindo como auxiliar usinas termelétricas. Temos a argumentar que à medida que as usinas dos trechos superiores desses rios foram sendo concluídas, será cada vez maior a parte de energia firme gerada por essas usinas, que essa energia poderá ser utilizada em indústrias especiais (químicas principalmente) e que mesmo existindo usinas auxiliares termelétricas a geração hidrelétrica permitirá economizar combustível, que no caso seria de:

RIO JACUÍ:

$205,3 \times 10^6 \text{ kwh} \times 1,35 \text{ kg/kwh} = 270.000 \text{ t}$
 $270.000 \text{ t} \times 500 \text{ Cr\$/t} = \text{Cr\$ } 138.500.000,00$

RIO TAQUARÍ:

$248 \times 10^6 \text{ kwh} \times 1,35 \text{ kg/kwh} = 335.000 \text{ t}$
 $335.000 \text{ t} \times 5.000 \text{ Cr\$/t} = \text{Cr\$ } 167.500.000,00$

ainda suficiente para fazer face ao custo das obras.

Julgamos ficar assim justificado o Plano Hidroviário, em sua parte Interior-Fluvial.

6.4 — Hidroviário Interior-Lacustre:

6.4.1 — Generalidades:

No item 3.2.1.1 encontram-se descritos os componentes do sistema hidroviário interior-lacustre situado todo éle dentro da zona do Litoral. Essa região é constituída por terrenos de formação recente, quartenária e estendendo-se junto ao Oceano desde o paralelo 30°, para o Sul, até a república do Uruguai. Dos 47.663 km² considerados e abrangendo os municípios limítrofes às Lagoas Mirim e dos Patos, 15.024 km² são cobertos pelas águas.

O sistema lacustre pode ser dividido em três partes; o conjunto das Lagoas dos Patos e Mirim, o conjunto das Lagoas do Nordeste e as lagoas isoladas entre Tramandaí e Santa Vitória do Palmar.

6.4.2 — Lagoas dos Patos e Mirim:

Sendo as Lagoas dos Patos e Mirim diretamente ligadas entre si, apresentando problemas comuns, convém sejam estudados em conjunto.

A peculiaridade da região exige que a mesma seja estudada através de seus componentes, os municípios. (Ver Francha n.º 31)

6.4.2.1 — Economia:

Situadas na orla do território do Estado do qual, separa uma porção relativamente pequena de terras com atividades especiais faz com que estas lagoas apresentem, excluindo o transporte marítimo que se utiliza dos canais da Lagoa dos Patos, importância maior apenas para os municípios ribeirinhos, que são (1956):

| | | | | |
|------------------------------|-----|------------------------|---|--------------|
| Viamão | com | 1.832 km ² | e | 22.980 hab. |
| Osório | | 2.609 " | | 49.600 " |
| S. José do Norte | | 3.934 " | | 24.760 " |
| Rio Grande | | 2.617 " | | 88.110 " |
| Sta. Vitória do Palmar | | 4.774 " | | 16.570 " |
| Jaguarão | | 2.140 " | | 18.310 " |
| Arroio Grande | | 3.022 " | | 19.890 " |
| Pelotas | | 2.992 " | | 114.690 " |
| São Lourenço | | 2.292 " | | 35.530 " |
| Camaquã | | 2.712 " | | 37.850 " |
| Tapes | | 1.796 " | | 25.270 " |
| Guaíba | | 1.912 " | | 25.720 " |
| | | <hr/> | | <hr/> |
| | | 32.639 km ² | | 509.280 hab. |

em relação ao Estado: 11,5% 10,7%

Entre os municípios situados de uma e outra margem das lagoas, existe uma diferença que decorre da formação geológica. Os situados nas margens leste estão localizados exclusivamente sobre terrenos de formação recente, sem recursos minerais ou energéticos e impróprios para grande número de culturas agrícolas, além de os solos serem pouco favoráveis à construção de estradas.

Os municípios situados sobre as margens de oeste possuem terrenos compreendidos em duas formações geológicas. Os compreendendo o litoral das lagoas formando uma pequena faixa ao longo destas, são recentes; os situados desta faixa para o interior pertencem ao Estado Rio-Grandense, terrenos cristalinos mais antigos com recursos minerais e energéticos, próprios às mais variadas culturas e solos adequados à construção de estradas

Decorre daí os diferentes graus de dependência do transporte hidroviário e de conveniência de seu melhoramento.

As diferentes atividades econômicas são representadas da seguinte maneira:

| Pastoril: | (número de cabeças — 1956 DEE) | | |
|------------------------------|--------------------------------|---------|------------|
| | Município/rebanho | Bovinos | Suínos | Ovinos |
| Viamão | 65.200 | 5.100 | 14.600 |
| Osório | 49.000 | 9.100 | 62.000 |
| S. José do Norte | 82.600 | 3.100 | 108.000 |
| Rio Grande | 84.000 | 9.600 | 175.800 |
| Sta. Vitória do Palmar | 127.700 | 7.400 | 657.000 ** |
| Jaguarão | 79.200 | 4.800 | 396.700 |
| Arroio Grande | 126.600 | 11.700 | 442.600 |
| Pelotas | 69.800 | 60.400 | 52.700 |
| São Lourenço do Sul | 60.600 | 53.800 | 36.600 |
| Camaquã | 60.000 | 3.000 | 29.400 |
| Tapes | 30.200 | 5.100 | 8.200 |
| Guaíba | 44.800 | 4.800 | 16.100 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 879.790 | 177.900 | 1.999.700 |
| sobre o Estado | 9,45% | 3,4% | 17,5% |

** (5,75%)

Agrícola (1956 — DEE):

O quadro anexo fornece os elementos para as principais culturas. (Página seguinte).

Produção Industrial (1955 — DEE):

Valor da produção de todas as indústrias:

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Viamão | Cr\$ 20.535.000,00 |
| Osório | Cr\$ 85.407.000,00 |
| S. José do Norte | Cr\$ 17.198.000,00 |
| Rio Grande | Cr\$ 2.440.945.000,00 |
| Sta. Vitória do Palmar | Cr\$ 4.469.000,00 |
| Jaguarão | Cr\$ 118.929.000,00 |
| Arroio Grande | Cr\$ 78.953.000,00 |
| Pelotas | Cr\$ 2.121.477.000,00 |
| São Lourenço do Sul | Cr\$ 139.432.000,00 |
| Camaquã | Cr\$ 182.732.000,00 |
| Tapes | Cr\$ 223.618.000,00 |
| Guaíba | Cr\$ 342.681.000,00 |
| | <hr/> |
| T o t a l : | Cr\$ 5.776.376.000,00 |

— PRODUÇÃO AGRÍCOLA — 1956 —

| | Arroz | Cebola | Fumo | Trigo | Milho | Mandioca | Batata | Feijão | Beterraba-doce | Cana | Alfafa | Linho | Amendoim | Aveia | TOTAL |
|----------------------|--------|--------|------|-------|--------|----------|--------|--------|----------------|-------|--------|-------|----------|-------|--------|
| Viamão | 24.459 | 28 | — | — | 390 | — | 20 | 38 | 790 | 6.100 | — | — | 7 | — | 31.832 |
| Osório | 26.986 | 4.800 | 21 | 1.350 | 1.490 | 900 | 580 | 2.760 | 2.400 | 7.200 | 480 | — | 60 | 15 | 49.042 |
| S. J. do Norte | 24.711 | 47.600 | — | — | 1.490 | — | 270 | 92 | 390 | — | — | — | 2 | — | 74.555 |
| R. Grande | 20.327 | 13.700 | — | — | 805 | — | 155 | — | 190 | — | — | — | — | — | 35.177 |
| Soa. Vitória | 3.668 | — | — | 184 | 3.000 | — | 1.370 | — | — | — | — | — | — | — | 8.222 |
| Jaguarião | 15.972 | 61 | — | 1.440 | 570 | — | 815 | 46 | 1.200 | — | — | — | — | 40 | 20.144 |
| Arroio Grande | 42.899 | 67 | — | 2.346 | 3.300 | — | 960 | 360 | 1.200 | — | 120 | 24 | 12 | 360 | 51.648 |
| Pelotas | 19.141 | 1.200 | — | 2.300 | 2.020 | — | 12.100 | 750 | 7.900 | 200 | 606 | — | — | 41 | 46.258 |
| S. Lourenço | 22.689 | 990 | — | 2.880 | 10.800 | 120 | 23.000 | 1.680 | 17.600 | 1.500 | 1.000 | 280 | 250 | 600 | 83.389 |
| Camapuã | 57.268 | — | 60 | 3.600 | 5.700 | — | 7.300 | 1.920 | — | 5.000 | — | 500 | — | — | 81.348 |
| Tapes | 31.569 | — | 33 | 1.125 | 6.000 | — | 360 | 264 | 960 | 500 | 140 | 24 | — | — | 60.975 |
| Guaiíba | 32.134 | 132 | 7 | 1.159 | 1.070 | 2.080 | 745 | 475 | 4.860 | 1.400 | 370 | 6 | 37 | 27 | 44.502 |

Dentre as diferentes classes de indústrias, destacam-se por sua importância na região:

| Classe | Município | Cr\$ | % total |
|------------------------|-------------------------|------------------|---------|
| Extrativa de Produtos | | | |
| Mínerais: | Arroio Grande | 20.998.000,00 | 6,9 |
| Extrativos Produtos | | | |
| Vegetais: | Tapes | 3.507.000,00 | 49,6 |
| Papel e papelão: | Pelotas | 82.453.000,00 | 19,6 |
| | Guaíba | 65.255.000,00 | 15,5 |
| Químicos e Farmacênt.: | Rio Grande | 639.143.000,00 | 28,9 |
| | Pelotas | 234.363.000,00 | 10,6 |
| Têxteis: | Rio Grande | 414.438.000,00 | 25,3 |
| Produtos Alimentícios: | Pelotas | 1.334.846.000,00 | 9,4 |
| | Rio Grande | 1.108.958.000,00 | 7,8 |
| Editorias e Gráficos: | Pelotas | 19.639.000,00 | 5,0 |

Recursos Minerais:

Os recursos minerais da região considerada são relativamente abundantes e estão localizados exclusivamente sobre os municípios das margens oeste, conforme mostra mapa anexo e vem descrito no item 2.3.4.

Os municípios das margens leste não possuem recursos minerais e, com exceção de Osório e Viamão, são carentes de materiais de construção.

A única possibilidade de extração é a do sal que, conforme consta do item 2.3.4 — pág. 23, ainda não foi tentada em escala industrial.

Pesca:

A pesca é exercida, ao longo de toda a extensão das lagoas mas com predomínio na zona compreendida pelo polígono Rio Grande — Bojuru — São Lourenço do Sul — Pelotas.

Fertilizantes:

Em Rio Grande existe duas fábricas de fertilizantes compostos, uma com capacidade de cerca de 150.000 t/ano e outra com capacidade de ca. 50.000 t/ano.

6.4.2.2 — Aspectos do transporte na região:

Com origem nos fatores indicados no item anterior e na situação geográfica, pode ser feita uma divisão da região em três classes de acordo com as facilidades de transporte.

A primeira classe abrange todos os municípios das margens oeste, onde existe comunicação fácil com outros centros econômicos através dos transportes rodo e ferroviários. Estes municípios são atravessados de norte a sul pela estrada federal BR-2 (construção adiantada) ligando Jaguarão a Porto Alegre, que os divide quase ao meio. Parte destes municípios, Jaguarão, Arroio Grande e Pelotas, ainda são servidos por ferrovias.

De maneira geral a faixa situada entre a BR-2 e as lagoas é formada de terrenos baixos, alagados, sem boas estradas.

A diversificação da produção nas terras mais afastadas das margens das lagoas, o volume relativamente pequeno da mesma, as boas estradas de rodagem e as distâncias bastante reduzidas dos centros econômicos que são Porto Alegre (ao norte), Pelotas e Rio Grande, fazem com que estas zonas dificilmente se utilizem do transporte hidroviário lacustre.

Já a produção ao longo das margens das lagoas é em muito maior vulto e reduzida quase que a um só produto; por outro lado não existem boas estradas e a comunicação por via lacustre é mais próxima e conveniente tanto para com os outros cen-

tros econômicos, como para os municípios fronteiros. Para estas zonas, o transporte lacustre é importante.

O transporte hidroviário lacustre compreende a importação de fertilizantes e combustíveis vindos de Rio Grande, Pelotas e P. Alegre; a importação de produção agrícola dos municípios situados nas margens leste das lagoas para fins de industrialização e a exportação do produto industrializado.

Os principais portos de intercâmbio são: Barra do Ribeiro (Guaíba), Tapes, Arambaré, Graxaim, Pacheco (Camaquã), São Lourenço do Sul, zona de Arroio Grande e Jaguarão.

É de notar que a existência de jazidas e minas de calcário para cimento fazem de Santa Isabel (Arroio Grande) um porto importante de intercâmbio para a exportação de minério para Porto Alegre.

Não existem estatísticas para o movimento dos portos acima, que são assinalados pelas existências de engenhos.

A segunda classe abrange os municípios de Viamão e Osório. Estes, apesar de possuírem vias de comunicação em estado razoável e que por sua proximidade com Porto Alegre as utilizam para o intercâmbio com aquele outro, ainda se utilizam do transporte lacustre seja para o intercâmbio com Rio Grande, seja para o recebimento de fertilizante e combustível.

Todo o intercâmbio hidroviário é feito através o porto de Palmares e compreende em grande parte os produtos para exportação nacional e estrangeira.

A terceira classe abrange os municípios de Rio Grande, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar. Pode dividir-se o território do primeiro município em duas partes, quase iguais, onde a primeira, situada sobre o eixo Rio Grande-Pelotas independe do transporte hidroviário lacustre e a segunda apresenta problemas de transporte semelhante aos do município de Santa Vitória do Palmar.

Os dois municípios restantes estendem-se entre as lagoas e o Oceano, o primeiro em uma extensão de ca. de 230 km o segundo de 140 km.

Ambos são desprovidos de meios seguros de comunicação terrestre, dependendo do transporte hidroviário lacustre e das condições da praia do mar, por onde é feita a comunicação rodoviária. Estão sendo construídas duas estradas de rodagem, uma Osório-São José do Norte e outra Quinta (Rio Grande)-Sta. Vitória do Palmar, ambas levarão certo tempo para ficarem concluídas.

Dadas as condições geográficas, estes municípios dedicam-se à cultura de cebola e arroz. A falta de recursos obriga o transporte dessa produção principalmente em São José do Norte para os centros industriais localizados na margem oposta da lagoa.

Em certas zonas, o transporte hidroviário lacustre é a única comunicação.

Ainda que vencendo dificuldades enormes, já é realizado algum transporte terrestre, porém o transporte hidroviário ainda é o principal.

Apesar de sua importância, o transporte lacustre sofre a falta de portos de abrigo e canais.

A grande superfície das lagoas, o regime de vento, a pouca profundidade junto às praias, fazem com que as embarcações atravessem sérios perigos em épocas de mau tempo por falta de pontos abrigados onde possam se refugiar.

A formação das lagoas determinam que as profundidades cresçam lentamente, obrigando as embarcações ou serem de pequeno calado ou ficarem afastadas da linha da praia, exigindo neste caso o transporte dos produtos até a embarcação ou a construção de trapiches até grande distância da praia ou outro meio qualquer de transporte (carréas).

Estes dois fatores se fazem sentir com maior ou menor grau em todos os pontos. O principal porém, é a falta de canais de acesso.

Já foi iniciada a construção de um porto de abrigo na Praia do Barquinho, próximo à Vila de Mostardas, centro geográfico e econômico do município de São José do Norte.

As embarcações utilizadas são ou tipo iate, de madeira e calado até 1,50 m, ou

tipo fluvial-lacustre. Para o transporte de calcário são usadas embarcações maiores (planta 387). O tamanho das embarcações depende dos locais de operação.

6.4.2.3 — Tonelagem a transportar:

O intercâmbio entre Pelotas e Rio Grande, os dois centros econômicos de concentração na região e Pôrto Alegre, foi:

| | | 1955 | 1957 |
|-------------------|--------------------|-----------|-----------|
| Importação | Rio Grande | 63.602 | 52.084 |
| | Pelotas | 14.844 | 14.178 |
| | Pôrto Alegre | 38.233 | 21.556 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 106.679 t | 87.818 t |
| Exportação | Rio Grande | 12.981 | 27.048 |
| | Pelotas | 14.844 | 5.090 |
| | Pôrto Alegre | 12.907 | 8.159 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 40.832 t | 40.297 t |
| Total Geral | | 147.511 t | 128.115 t |

As cargas de importação (em relação aos portos organizados) são constituídas de produtos agrícolas (arroz e cebola) e da pecuária (lã e couros); as de exportação são adubos, combustíveis, o sal e cimento.

O decréscimo no transporte hidroviário é devido às atuais condições das hidrovias lacustres.

A produção industrial concentra-se em Pelotas e Rio Grande e dificilmente é transportada por hidrovia, seja pela necessidade de rapidez ou sentido de transporte.

O transporte de produtos minerais (calcário) é feito diretamente do pôrto das minas (Sta. Isabel — Arroio Grande) a Morretes. Não foi computado por não ser entre portos organizados. O valor desse transporte foi de:

| | t |
|------|--------|
| 1952 | 19.859 |
| 1954 | 60.617 |
| 1956 | 81.651 |

Baseados no aumento do consumo de cimento no Estado estimamos que em 1965 o calcário a transportar não será inferior a 100.000 t.

Apesar da pesca entrar com cerca de 11.000 t no intercâmbio do pôrto de Rio Grande, não será considerada, pelas particularidades de sua realização, que não exige canais.

Difícil é estimar a quantidade de produtos da pecuária à transportar. Os rebanhos para o abate são levados a pé a Rio Grande e Pelotas. A lã e o couro são transportados por hidrovia, o primeiro em escala reduzida por comportar transporte mais caro. Estimamos que com a futura estrada nada restará ao transporte hidroviário-lacustre.

A produção agrícola é a que mais se utiliza do transporte hidroviário. As características da região fazem com que o arroz ao longo das margens das lagoas e a cebola, no município de São José do Norte, sejam os produtos que entram em maior volume no transporte.

De acôrdo com estimativas feitas, calculou-se que em 1965 a produção de arroz no Estado será de 1.120.000 t; persistindo a relação da produção atual dos municípios para com a produção do Estado, vamos ter:

| | % s/o Estado | 1965 |
|------------------------------|--------------|------------------|
| Viamão | 3,28 | 36.700 t |
| Osório | 3,6 | 40.400 |
| S. José do Norte | 3,32 | 37.200 |
| Rio Grande | 2,73 | 30.600 |
| Sta. Vitória do Palmar | 0,49 | 5.500 |
| Jaguarão | 2,14 | 24.000 |
| Arroio Grande | 5,75 | 64.500 |
| Pelotas | — | — |
| S. Lourenço do Sul | 3,06 | 34.300 |
| Camaquã | 7,67 | 86.000 |
| Tapes | 4,24 | 47.500 |
| Guaíba | — | — |
| (Ver Prancha n.º 29) | | <u>406.700 t</u> |

Como contribuição ao transporte hidroviário não consideramos os demais produtos (excetuando S. José do Norte e São Lourenço do Sul) e atribuímos uma percentagem de contribuição do arroz aos diferentes municípios, função de sua posição geográfica e rede dos sistemas de transportes:

| | Contribuição % | Transporte a realizar |
|------------------------------|----------------|-----------------------|
| Viamão | 30 | 11.010 t |
| Osório | 30 | 12.120 |
| S. José do Norte | 100 | 87.700 * |
| Rio Grande | 50 | 15.300 |
| Sta. Vitória do Palmar | 100 | 5.500 |
| Jaguarão | 30 | 7.200 |
| Arroio Grande | 50 | 32.250 |
| Pelotas | — | — |
| São Lourenço do Sul | 10 | 10.000 ** |
| Camaquã | 50 | 43.000 |
| Tapes | 50 | 23.750 |
| Guaíba | — | — |
| TOTAL: | | <u>247.830</u> |

* incluindo a cebola, estimada em 1965 como sendo 50.500 t

** incluindo todos os produtos agrícolas.

Os fertilizantes constituem a outra parcela importante no transporte hidroviário-lacustre. Isto é demonstrado pela verificação da exportação deste material pelo porto de Rio Grande, que de 1955 a 1957 aumentou de 2,4 vezes.

Calculando um consumo de 300 kg/ha de fertilizante para o arroz; que 1/3 das lavouras não necessitam adubação e que a produção seja de 2,6 t/ha, temos:

$$406.700 \text{ t} : 2,6 \text{ t/ha} \dots \dots \dots = 156.500 \text{ ha}$$

$$156.500 \text{ ha} \times 300 \text{ kg/ha} \times 0,66 = 31.000 \text{ t}$$

Considerando que a cebola consome 1 t/ha de fertilizantes e a produção seja de 8 t/ha, teremos:

$$(50.500 \text{ t} : 8 \text{ t/ha}) \times 1 \text{ t/ha} \dots \dots = 6.300 \text{ t}$$

ou seja:

| | |
|----------------------|----------|
| para o arroz: | 31.000 t |
| para a cebola: | 6.300 t |
| | 37.300 t |

Os combustíveis apesar de serem uma carga própria para o transporte hidroviário utilizam-nos em escala reduzida pelas dificuldades que o mesmo encontra para atingir os pontos de destino.

Calculando, em face da potência da maquinária agrícola (Anuário IRGA 1956/1957) existente na região, de um funcionamento de 500 horas por ano, consumo de 0,2 grs/HP/h e transporte em proporção igual ao já indicado, chegamos à seguinte tonelagem a transportar:

| | |
|------------------------|---------|
| Viamão | 281 t |
| Osório | 369 t |
| S. José do Norte | 881 t |
| Rio Grande | 388 t |
| Sta. Vitória | 213 t |
| Jaguarão | 160 t |
| Arroio Grande | 695 t |
| Pelotas | — |
| S. Lourenço | 189 t |
| Camaquã | 482 t |
| Tapes | 365 t |
| Guaíba | — |
| | 4.023 t |

Como aí não está incluído o consumo de outras máquinas, automóveis, etc. nem o crescimento futuro, estimamos que a quantidade de combustível possível de transporte pela hidrovía lacustre em 1965 será de 25% maior que aquele número, ou seja, 5.000 toneladas.

Em resumo, a carga a transportar será:

| | |
|-----------------------|-----------|
| Calcário | 100.000 t |
| Prod. Agrícolas | 247.830 t |
| Fertilizantes | 37.300 t |
| Combustíveis | 5.000 t |
| | 390.130 t |

6.4.2.4 — Características dos Canais:

As condições de navegação na Lagoa dos Patos e Mirim não permitem sejam usados os sistemas de comboios por empurro, é a razão de a mesma ser feita por embarcações automotoras ou comboios por tração.

Os comboios são usados apenas no transporte entre portos organizados.

O tipo de embarcação mais conveniente é aquela que pode navegar indistintamente nas hidrovias fluviais e lacustres. Viu-se que o tipo padrão para os automotores fluviais terá 2,50 m de calado. Este calado é suficiente, seguro e economicamente aconselhável para a navegação nas lagoas, não podendo ser usado atualmente por falta de profundidade nos canais.

O tipo "O. Teubert", com 53,0 × 6,29 × 2,50 m, já escolhido para as hidrovias fluviais, será o adotado para as hidrovias lacustres.

Os canais deverão ter:

Profundidade: 3,50 m

Largura no fundo para este calado: 25,2 m

Raio mínimo: 500 m

Vão entre pilares de ponte: um vão de 5 b ou dois vãos contíguos de 3 b

Altura livre sob ponte: 20 m sobre as águas máximas.

A ponte rodoviária sobre o S. Gonçalo satisfaz estas exigências. A ponte ferroviária, no mesmo local, móvel, tem dois vãos de 20 m, que vão ser substituídos por um vão levadiço de 40 m e 20 m de altura livre, satisfazendo as exigências sugeridas.

6.4.2.5— *Trabalhos a realizar:*

Os trabalhos necessários são constituídos em sua quase totalidade por dragagem dos canais de acesso aos portos já existentes e término do pôrto de abrigo de Barquinho (S. José do Norte).

A dragagem dos canais pode em alguns casos propiciar abrigos, como é o caso de São Lourenço do Sul (demasiado afastado da linha de navegação), Rincão do Estreito e Barra Falsa. Os portos de Tapes, Arambaré, Graxaim, Taim e Santa Vitória, são muito desabrigados mas a dragagem permitirá às embarcações enfrentar o mau tempo nos fundeadouros ou trapiches, o que atualmente não é possível porque a pouca profundidade expõe as embarcações ao perigo de tocar no fundo e avariar.

Prevê-se a melhoria dos canais de acesso aos portos já em funcionamento ou pontos de concentração de cargas:

| | Canal a dragar | Volume |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Palmares | 500 m | 25.000 m ³ |
| Tapes | 1.500 m | 75.000 m ³ |
| Arambaré | 3.500 m | 175.000 m ³ |
| Graxaim | 1.000 m | 50.000 m ³ |
| Barquinho | 1.000 m | 50.000 m ³ |
| S. Lourenço do Sul | 3.000 m | 150.000 m ³ |
| Barra Falsa | 1.500 m | 75.000 m ³ |
| Taim | 1.000 m | 50.000 m ³ |
| Sta. Vitória | 1.000 m | 50.000 m ³ |
| Jaguarão | — | 100.000 m ³ |
| Sangradouro | 18.500 m | 450.000 m ³ |
| | <u>32.500 m</u> | <u>1.250.000 m³</u> |

Atualmente os canais da Lagoa Mirim já são dragados para profundidades de 2,50 m pelo Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais.

O Pôrto de Barquinho já foi iniciado, estando interrompida sua construção há vários anos.

6.4.2.6 — *Custo e Valor das Obras:*

O custo dos trabalhos é estimado em:

Dragagem: 1.250.000 m³ × 40,00 Cr\$/m³ = Cr\$ 50.000.000,00

Barquinho: = Cr\$ 15.000.000,00

Cr\$ 65.000.000,00

Conservação anual dos canais:

250.000 m³ × 40,00 Cr\$/m³ = Cr\$ 10.000.000,00

O custo bastante elevado dos trabalhos iniciais explica-se por ser esta a primeira vez que serão dragados os canais de acesso da maioria dos portos acima indicados.

O valor diretamente apurável das obras, considerando para o caso uma diferença de frete de t/km o duplo da considerada no hidroviário fluvial, é:

$$390.130 \text{ t} \times 50 \text{ km} \times 2 \text{ Cr\$/t-km} = \text{Cr\$ } 39.013.000,00$$

onde 50 km indica a distância média de transporte.

Vemos que só a economia direta já permite cobrir o custo da dragagem em dois anos.

Incalculável será o benefício obtido em propiciar-se aos municípios, principalmente São José do Norte e Sta. Vitória do Palmar acesso franco e seguro.

O custo do km de canal será igual ao de uma estrada de 2.^a ordem, porém exigirá muito menor investimento inicial e menor conservação.

Somos de opinião que as obras propostas são economicamente justificáveis.

6.4.2.7 — *Recuperação dos banhados da zona sul:*

A região compreendida pelos municípios de Rio Grande e S. Vitória do Palmar bem como de faixas marginais à Lagoa Mirim nos municípios de Pelotas e Arroio Grande, por sua topografia e altitude, é por vezes atingida pelas águas, tornando-se inaproveitável.

Por outro lado, em ocasiões de grandes secas a água salgada do oceano atinge pontos além da cidade de Pelotas, trazendo vários inconvenientes, um dos quais é privar a cidade de uma grande fonte de água doce e outro o de prejudicar os terrenos marginais.

O valor e extensão da área atingida têm provocado, desde fins do século passado, o problema do saneamento das zonas baixas, marginais à Lagoa Mirim e conhecida por "banhados da zona sul" ou "Baixada Sul-Rio-Grandense".

Até o presente não foi apresentado um estudo de conjunto e a única obra executada foi a de drenagem do Banhado Taim. A inexistência de um tal estudo e plano deve-se principalmente ao desconhecimento dos elementos necessários à elaboração desses trabalhos.

A drenagem não pode, nem deve ser total, porque a abundância da água é a razão da existência de boas pastagens; deve ser acompanhada de estudos de irrigação para as épocas de seca.

Outrossim, a construção de uma barragem para controle da entrada de água salgada no São Gonçalo, deverá levar em conta a inundação das margens e a influência no assoreamento do São Gonçalo.

Por sua complexidade, o problema deverá ser estudado em uma segunda etapa, sendo desde já necessária uma campanha para coleta de elementos, principalmente topográficos, capazes de permitirem a elaboração de um Plano Global de recuperação dos banhados da zona sul.

6.4.3 — *Lagoas do Nordeste:*

Ao norte e sul do paralelo 30°, em uma extensão de ca. 100 km ao longo da costa do Estado, existe um cordão de lagoas conhecidas por Lagoas do Nordeste. Durante quase um século foram usadas para a ligação entre as cidades de Osório e Tôrres. Após, porém, a construção da estrada de rodagem BR-59, a navegação organizada desapareceu.

O aproveitamento deste cordão de lagoas foi objeto de vários estudos e projetos. Uns visando a ligação de Santa Catarina ao Rio Grande do Sul, outros a ligação de Porto Alegre a um porto a ser construído em Torres.

Os entraves à concretização de tais empreendimentos foram sempre de ordem econômica. A região é economicamente pobre, com produção reduzida, as duas regiões a serem ligadas têm (1.º caso) economias semelhantes não fomentando o intercâmbio e a construção de um porto (2.º caso) em Torres não é aconselhável. Além disso no estado atual, a hidrovia é insulada e de pequena extensão.

Todos estes fatores fazem com que seja reestudado o aproveitamento deste cordão lacustre somente após o aparecimento de novos fatos econômicos.

7 — PLANO PORTUÁRIO

Baseando-nos na existência de diversos projetos, estudos e determinações relativos aos portos do Estado, podemos organizar o seguinte esquema para "Plano Portuário", que será justificado no capítulo seguinte.

7.1 — *Portos Organizados:*

7.1.1 — *Pôrto de Pôrto Alegre:*

I.^a Etapa: —

Armazéns para carga geral:

Continuação e conclusão da construção de 12 (doze) armazéns de 1.^a Linha no cais de Navegantes.
Construção de 10 (dez) armazéns de 2.^a Linha no citado cais.

Instalações Especiais:

Ampliação do frigorífico.
Silos para cereais.
Instalações especiais para produtos da indústria vinícola.
Entrepósito para pesca.

Equipamento Portuário:

Empilhadeiras.
Autoguindaste.
Equipamento especial p.^a madeira beneficiada.
Equipamento para descarga de sal (100 t/h).
Equipamentos auxiliares de transporte:
(caminhões, trailers, tratores, carroções, etc. . . .)

Linhas Férreas e seu equipamento:

Extensão das linhas férreas, em bitola de 1 m, e respectivos desvios.
Locomotivas de manobras.

Serviços Gerais:

Água, luz, esgotos, serviços de comunicações, serviço de prevenção de incêndio.

Oficinas:

Reestruturação dos serviços de manutenção e reparação do equipamento portuário.

Embarcações e artefactos flutuantes:

Cábreas para 100 t.
Rebocadores para manobras e socorro.

II.ª Etapa: —

Ampliação de silos para cereais.
Cábrea para 50 t.
Localização de instalações para petróleo e derivados.
Expansão do pôrto.

7.1.2 — Pôrto de RIO GRANDE:

I.ª Etapa: —

Armazéns para carga geral:

Conclusão de ampliação dos armazéns de 2.ª linha B-1 e B-2.
Construção de armazéns de 1.ª Linha A.
Conclusão dos armazéns de 3.ª Linha C.
Construção dos armazéns externos D e E.

Instalações especiais:

Construção do entreposto frigorífico.
Silos para cereais.
Obras complementares do pier petroleiro no canal do Norte.
Recolocação de instalações para carvão.
Construção de armazéns de 2.ª Linha para sal.

Equipamento portuário:

Empilhadeiras.
Autoguindastes.
Equipamento para descarga de sal (100 t/h).
Equipamento acessórios de transporte:
(caminhões, trailers, tratores, reboques, etc. . . .)

Linhas férreas e seu equipamento:

Ampliação da rede ferroviária atual, tanto externa como internamente ao Pôrto Novo; construção dos desvios respectivos.
Locação de depósito para equipamento.
Acesso ferroviário e ramais junto às instalações para petróleo.

Serviços Gerais:

Água, luz, esgoto, serviços de comunicações.
Abastecimento de combustível aos Navios e instalações telefônicas para os mesmos.
Serviço de prevenção de incêndios.

Oficinas:

Reestruturação dos serviços de manutenção e reparação de equipamento portuário.

Embarcações e artefactos flutuantes:

Cábrea para 30-50 t.
Rebocadores para manobras e salvamento.

II.^a Etapa: —

Cábrea para 100 t.
Ampliação do pier petroleiro (cais petroleiro, e acessórios)
Ampliação do pôrto.

7.1.3 — Pôrto de PELOTAS:

Cais acostável : conclusão do projeto.
Armazéns : conclusão do projeto.
Instalações especiais : silos para cereais.
Equipamento portuário: empilhadeiras.
autoguindastes.

Serviços gerais:

Água, luz, esgotos e comunicações.

Oficinas:

Próprias para o atendimento do equipamento portuário.

Embarcações e artefactos flutuantes:

Rebocador para manobras e operações de salvamento.

7.2 — *Portos Fluviais:*7.3 — *Portos Lacustres:*7.4 — *Portos Pesqueiros:*

8 — JUSTIFICATIVA

8.1 — *Generalidades:*

Dispondo-se de numerosos e variados estudos, que em diversas oportunidades têm servido ao Departamento no delineamento de programas de aplicação de recursos, pode-se, em muitos casos, detalhar um conjunto de realizações indispensáveis a consecução dos objetivos que se tem em mira, avançando além dos limites formais de um plano.

Dentro deste aspecto de Generalidades tenta-se, porém, situar os limites mais amplos que demarcariam as grandes linhas mestras do plano, além de adotar-se um conjunto de premissas que tenham relação fundamental com o problema em foco.

8.1.1 — O Pôrto Ideal:

Representando a atividade portuária essencialmente um comércio entre a entidade que opera e controla o conjunto de instalações, e a coletividade de armadores e donos das mercadorias que delas fazem uso, impõe-se preliminarmente que sejam examinadas quais as condições gerais a serem satisfeitas e examinar quais as soluções a serem adotadas para o atendimento simultâneo dos interesses da autoridade portuária e dos usuários.

"Do ponto de vista do armador, os atributos de um pôrto perfeito são:

- Garantia de segurança do navio;
- Assegurar toda a necessária atenção à carga;
- Prestar seus serviços com rapidez e a preços econômicos;
- Ser organizado com eficiência de forma comercial."

Em detalhe, cada item dos antes citados, pode ser caracterizado pelas seguintes características:

"Para segurança do navio":

- Entradas seguras, profundidades suficientes e auxílio à navegação em mau tempo e nevoeiro.
- Facilidade de manobra dentro do pôrto.
- Ancoradouro seguro.
- Aparelhagem para auxílio de emergência (equipamentos contra incêndios, etc. . . .).

Para atender às Cargas: —

Este setor exige um grande número de requisitos, entre os quais os seguintes:

- Cais suficiente em boas condições;
- Equipamento portuário moderno e seguro;
- Armazéns espaçosos, bem conservados e ampla faixa de cais;
- Mão-de-obra cuidadosa e experimentada;

- Instalações adequadas do ponto de vista de material e organização, visando a proteção das cargas contra mau tempo, furtos, deterioração, manuseio demasiado freqüente, demora prolongada;
- Boa comunicação com o interior do pôrto, e entre o pôrto e a cidade;
- Comunicações rápidas e abundantes entre o pôrto e o seu *hinterland*;
- Finalmente, uma autoridade portuária com poderes adequados, que procure coordenar as atividades das várias entidades e que organize seus serviços com pleno conhecimento dos interesses do comércio aos quais deverão atender.

Para facilidades dos navios dentro do pôrto:

- Abastecimento de combustível;
- Abastecimento de mantimentos;
- Oficinas de manutenção e reparos.
- Abastecimento de luz e fôrça.

Quanto ao custo dos serviços prestados: —

Estabelecimento de valores criteriosos para:

- Taxas de praticagem e serviços de rebocadores;
- Taxas de desembarque, taxas de demora no pôrto, serviços sanitários, etc. . . .;
- Taxas de utilização de guindastes;
- Taxas de manuseio;
- Custo de reparos, locação de diques, etc. . . .
- E acima de tudo, reduzir ao mínimo a demora de navios no pôrto.

Quanto à organização comercial do pôrto e condições da região servida:

- Abundância de carga;
- Volume de estabilidade de tráfego;
- Qualidades de serviços auxiliares do comércio marítimo, e trânsito consignatário, etc. . . .
- Regulamentos claros, sem ambigüidades, definindo responsabilidades durante o transporte.

(Revista "Portos e Navios" Vol. I n.º 4 — Setembro-Outubro 1958 — Pág. 26 "O Pôrto Ideal" por René Courau).

Claro está que nestas citações muitas delas evidentes são óbvias, buscar-se-á corrigir as falhas que se observem, uma vez que tôdas as autoridades portuárias visam com maior ou menos eficiência o atendimento dos diversos requisitos citados e que caibam dentro do seu campo de ação.

8.1.2 — Das Definições Legais e Títulos que Interessam:

Impõe-se também que se faça uma breve recapitulação sôbre os principais aspectos e definições legais que entrarão em jôgo, pois dentro do esquema geral adotado, um ou mais itens já estarão atendidos em outras partes do projeto de Plano Hidroviário, em especial as que dizem respeito às vias de acesso e atracadouros.

Lembremos apenas os seguintes tópicos:

Decreto n.º 24.447 de 22 de junho de 1934 — Define, nos portos organizados etc. . . .

Art. 2.º — São "portos organizados" os que tenham sido melhorados, ou aparelhados, atendendo-se às necessidades da navegação e da movimentação e guarda de mercadorias, e cujo tráfego se realize sob a direção de uma "administração do porto", a quem caiba a execução dos serviços portuários e a conservação das instalações portuárias.

Parágrafo único: — A "administração do porto" pode ser dependência direta do Governo Federal, ou de concessionário, ou arrendatário, a quem por contrato, tenha sido delegada a execução daqueles serviços.

Art. 3.º — Sob a denominação "instalações portuárias", compreende-se nos portos organizados:

- a) — Os ancoradouros, as docas ou os trechos de rios, em que as embarcações sejam autorizadas a fundar, ou a efetuar operações de carregamento e descarga.
- b) — As vias de acesso aos ancoradouros, docas, ou às pontes de acostagem, desde que tenham sido construídos ou melhorados, ou que devam ser mantidos pelas administrações dos portos;
- c) — Os cais, pontes de acostagem, guias-correntes ou quebra-mares construídos para a atracação de embarcações ou para a tranquilidade e profundidade das águas nos portos, ou nas respectivas vias de acesso;
- d) — As áreas de terreno, os armazéns e outros edifícios, as vias férreas e as ruas, bem como todo o aparelhamento de que os portos disponham para atender às necessidades do respectivo tráfego e à reparação e conservação das próprias instalações portuárias que tenham sido adquiridas, criados, construídos, ou estabelecidos, com a autorização do Governo Federal.

Parágrafo único — As "instalações portuárias" podem ser contínuas ou localizadas em pontos diferentes do mesmo porto, mas devem estar sempre sujeitas à mesma "administração do porto".

Os artigos seguintes caracterizam a ação e competência, do Ministério de Viação, e Obras Públicas da Fazenda, da Marinha, da Agricultura, do Trabalho, da Educação e Saúde Pública, e da Justiça em suas atribuições referentes aos portos organizados.

Os Decretos n.º 24.511 de 29 de junho de 1934 — Regula a utilização das instalações portuárias, etc. . . . e 24.508 da mesma data, define os serviços prestados pelas administrações dos portos organizados, uniformiza taxas, etc. . . . são como o anterior acompanhados de legislação subsequente em que se estabelecem as condições de funcionamento dos portos organizados.

Verifica-se no citado Decreto 24.508 o seguinte:

Art. 5.º — São as seguintes as vantagens e os serviços de que o comércio e a navegação podem usufruir nos portos organizados, prestados pelas administrações destes portos:

- A — Utilização do pôrto
- B — Atracação
- C — Capatazia
- D — Armazenagem interna
- E — Armazenagem externa
- F — Armazenagem em armazéns gerais
- G — Armazenagens especiais
- H — Transportes
- I — Estiva das embarcações
- J — Suprimento do aparelhamento portuário
- K — Reboques
- L — Suprimento d'água às embarcações
- M — Serviços acessórios.

São transcritos em anexos os Artigos 6.º a 20.º em que estão definidos cada um dos serviços supracitados.

Incluimos também em anexo, cópias do Decreto 24.511 de 29.7.34, e 24.599 de 6 de julho de 1934, acompanhando-se os mesmos pela legislação posterior e atualizada que os modifique.

De interêsse também para a elaboração de decisões são mais os seguintes textos legais:

Decreto-lei n.º 6.460 de 2 de maio de 1944 — Regula a construção e exploração de instalações portuárias rudimentares.

Art. 1.º — As instalações portuárias das cidades e vilas do País, cujo valor não ultrapasse de Cr\$ 1.000.000,00 (um milhão de cruzeiros), poderão ser construídas pelos Municípios e pelos Estados, e a sua construção, conservação e exploração serão regidas por este Decreto-lei. Os dispositivos do presente Decreto-lei se aplicarão também às instalações portuárias de valor até Cr\$ 1.000.000,00 que a União construir e entregar aos municípios para conservar e explorar.

Parágrafo único — As instalações portuárias cujo orçamento exceder da quantia estipulada neste artigo, passarão a ser regidas pelo Decreto n.º 24.599 de 6 de julho de 1934.

Art. 2.º — Ainda que realizadas pelo Estado ou Municípios, as instalações portuárias referidas no art. 1.º serão consideradas instalações federais.

Art. 9.º — Desde que as entidades referidas no art. 1.º deste Decreto-lei se recusem a assumir o encargo de conservar e explorar as instalações portuárias realizadas pela União, poderá ser êle outorgado pelo D. N. P. R. C. com os ônus e vantagens previstos neste Decreto-lei à entidade privada idônea, escolhida em concorrência pública.

Parágrafo único — Fica também facultado aos Estados e Municípios transferir as entidades privadas e idôneas, nas condições deste artigo a conservação e a exploração de instalações portuárias que houverem construído nos termos do Art. 1.º.

A Lei n.º 3.108 de 10 de março de 1957 alterou o parágrafo único do Art. 1.º do Decreto-lei acima citado, dando-lhe a seguinte redação:

Art. 1.º —

Parágrafo único — As instalações portuárias cujo orçamento exceder da quantia estipulada neste artigo ou que em 2 (dois) anos consecutivos, acusar movimentação de mercadorias superior a 150.000 (cento e cinquenta mil) toneladas anuais, passarão, mediante ato do poder executivo, ao regime do Decreto n.º 24.599 de 6 de julho de 1934.

São estes os diplomas legais que nos oferecem interesse maior e que estão diretamente ligados ao elemento sobre o qual estamos elaborando estudos.

8.1.3 — Dos Sistemas de Operação de Carga e Descarga:

Ainda dentro deste aspecto de generalidades que estamos elaborando com a finalidade de propiciar subsídios para a complementação final de um "Plano Portuário", não podemos deixar de encarar os aspectos relativos aos sistemas de movimentação de cargas uma vez que tal já faz parte, por assim dizer, de uma orientação geral do Governo Federal, maximé agora que se traduz em lei, a obtenção de recursos através do chamado "Fundo Portuário Nacional".

Com efeito, lê-se na exposição de motivos do Ministro de Viação e Obras Públicas, contida no Ofício n.º 970 GM, de 11 de dezembro de 1956 os seguintes itens que são de interesse:

4. — Mas, sem qualquer dúvida, o aumento de produtividade do nosso sistema portuário é uma das principais providências a tomar para melhoria e expansão do transporte marítimo, a par do desenvolvimento da indústria da construção naval, de que dependem fundamentalmente o reequipamento e a ampliação da nossa frota de cabotagem e de longo curso.
5. — Já há muitos anos constituem os portos um dos pontos de estrangulamento da economia nacional: em grande parte desaparelhados para atender às necessidades do transporte marítimo, vários deles ainda assoreados, e com a sua eficiência comprometida por processos de trabalho anacrônicos, não estão em condições de movimentar adequadamente as mercadorias que são objeto do nosso comércio externo e interno, que através deles se processa lenta e onerosamente.
6. — Em consequência, a própria capacidade efetiva de transporte de nossa frota mercante acha-se reduzida substancialmente, pois os navios ficam retidos nos portos mais tempo do que seria razoável, sujeita a sua operação a sobrecustos injustificáveis que absorvem boa parcela do lucro das empresas de navegação e impedem o barateamento dos fretes, com repercussão prejudicial sobre o preço das mercadorias. Como, em geral, os principais portos nacionais em operação estão com a sua capacidade de movimentação de mercadorias esgotada, nas atuais condições de organização, qualquer demanda adicional de serviço que ocorra provoca congestionamentos. Por vezes, os fretes de longo curso, comandados por organizações internacionais têm sido majorados sob esta alegação, aumentando o dispêndio de divisas do País e pressionando, os serviços portuários no sentido de se dar preferência na utilização das instalações do tráfego com o exterior em prejuízo da circulação de mercadorias na cabotagem.
7. — As deficiências de que se ressentem os portos em operação têm sido atenuadas mediante providências administrativas no sentido de melhorar a utilização das instalações existentes. Entretanto, há problemas materiais que exigem soluções de outra natureza, a serem postas em prática de forma vigorosa e sistemática, com o fim de adotar os portos dos melhoramentos indispensáveis ao tráfego atual de mercadorias e assegurar-lhes desenvolvimento compatível com a expansão do comércio do País. Inúmeras vezes, aliás, tem sido tentada a solução do problema portuário que,

por último, foi objeto de um programa de reaparelhamento e ampliação dos portos, aprovado pelo Decreto n.º 30.334 de 21 de dezembro de 1951, o qual compreendia dragagem, construção de novas instalações e reequipamento das existentes.

8. — Dentro dos objetivos gerais desse programa foram elaborados, em 1952 pela Comissão Mista Brasil-Estados Unidos para o desenvolvimento econômico, projetos específicos para o melhoramento sistemático dos portos nacionais e a realização permanente de serviços de dragagem, com a aquisição do equipamento para tanto necessário. Como ocorreu com os anteriores, o referido programa tornou-se em grande parte, inexecutável à míngua dos recursos regulares, realizando-se parte substancial da dragagem de aprofundamento, mas permanecendo comprometido o serviço de dragagem de manutenção e pouco sendo realizado quanto ao reaparelhamento.
 9. — Considerando tôdas estas circunstâncias, empreendeu este Ministério a revisão e atualização do mencionado programa de 1951, assim como dos projetos da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos, elaborando como resultado dos estudos procedidos, um plano que permitirá a realização sistemática de serviços de dragagem para a desobstrução de canais e manutenção de profundidades, construção de novas instalações de portos, reequipamento das existentes, melhoramentos das aquavias e aquisição de uma frota de dragagem. Abrange o plano ainda a execução imediata das obras de acostagem e de outras de grande interesse econômico nos portos congestionados por insuficiência de cais de atracação e nos novos portos a melhorar.
 10. — Este plano destina-se a corrigir as mais graves deficiências do sistema portuário brasileiro e a assegurar a conclusão das obras já iniciadas, cuja interrupção seria desagradável. No que se refere a aplicações destinadas à melhoria das vias de navegação interior e à construção ou ao aparelhamento de portos fluviais, as realizações programadas restringem-se a empreendimentos que, por sua importância não poderão ter postergada sua concretização, sem grandes prejuízos para as regiões servidas.
-
29. — O programa elaborado para o reequipamento dos nossos portos traduz a nova orientação adotada pelo Governo no tocante à técnica de operação portuária. O método europeu, que até há pouco vínhamos preferindo, baseia-se no emprêgo de custoso aparelhamento portuário, principalmente guindastes de pórtico, e deixa praticamente inativo o equipamento de movimentação de cargas dos navios. O sistema americano, ao contrário, é orientado para a intensa utilização de paus-de-carga e guindastes de bordo, limitando-se os portos, salvo em casos especiais, a disporem apenas de equipamentos para a movimentação de carga de e para os armazéns. Dado que os rendimentos operacionais correspondentes aos dois métodos são equivalentes, não seria justificável insistir-se na adoção da técnica européia que impõe inversões iniciais elevadas e desnecessárias nas atuais condições, quando quase tôdas as embarcações em tráfego possuem aparelhamento de carga e descarga. Obviamente, a transformação pretendida não se fará sem algumas adaptações nas instalações já existentes, mas os problemas técnicos que ela envolve são de fácil solução.
 30. — Outro aspecto da moderna técnica de operação portuária de que o programa cuida com especial ênfase, é o do uso intensivo de empilhadeiras. O emprêgo desse equipamento em conjugação com o uso de estrados ("pallets"), permite a rápida formação e desembarço de lingadas, acelera notavelmente o trânsito de cargas entre a faixa do cais e os armazéns, e

reduz substancialmente o tempo dispendido aí na arrumação de mercadorias.

31. — Para a movimentação de cargas pesadas o programa prevê a aquisição de câbreas de 100 toneladas e de guindastes de sobre-rodas de grande mobilidade, e com capacidade para 10 toneladas, destinados também às operações de carga e descarga das embarcações que não possuem paus-de-carga.
33. — Está ainda recomendada a aquisição de rebocadores, de 1.000 H. P., para serviços portuários e de socorro, e de locomotivas de manobra, que completam o conjunto de aquisições, adiante discriminadas e para as quais se prevê o dispêndio de Cr\$ 700 milhões.

Os demais itens da exposição tratam de diversas determinações para a realização de programas, obras a serem executadas em canais de acesso e vias fluviais, equipamentos de dragagem, algumas das quais no nosso caso, estão já incluídas no plano das vias navegáveis. (Publicação — "Um plano em marcha" n.º 8 — Fundo Portuário Nacional-Ministério da Viação e Obras Públicas — Serviço de Documentação ;/ Rio de Janeiro 1957.)

Interessante será aqui focalizar alguns aspectos de importância relativos à adoção do sistema preconizado.

Em contribuição apresentada à reunião de autoridades portuárias, e sob a denominação "Contribuição ao estudo da aplicação do sistema de operações americano a portos brasileiros", o Eng.º Brasilo Accioly focaliza com muita propriedade diversos aspectos, retirando-se os seguintes enxertos do seu trabalho:

"As discussões continuam porém em torno das excelências e das vantagens, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista econômico, de um sobre o outro sistema (europeu e americano). Evidentemente, sendo um problema complexo, no qual influem várias circunstâncias, qualquer comparação deve ser feita levando a tódas em conta. Um sistema de trabalho interessante e conveniente a um porto, necessariamente não o é aos demais. Tentemos, portanto, sistematizar os fatores e condições que devem influir na escolha de um ou outro sistema:

"1. — Algumas condições recomendam *a priori* a adoção do sistema europeu: a) — ser o porto também terminal de uma navegação interior intensa. Neste caso o uso de guindastes de cais pode facilitar muito o transbordo entre cais; navios e as embarcações de navegação interior, geralmente desprovidas de bons equipamentos mecânicos. É comum nos portos da Europa, principalmente Amsterdam, Rotterdam e Hamburgo, vermos os guindastes operando sobre os navios, até em duas filas de embarcações acostadas ao mesmo; b) — um tráfego ferroviário no porto, que pela sua natureza e volume exija várias linhas férreas na faixa do cais e um transbordo direto e intenso entre os navios e vagões. Geralmente os guindastes de bordo não têm o raio de ação satisfatório para tais operações; c) — finalmente, uma condição física, que é uma amplitude de maré exagerada, dificultando ou mesmo impossibilitando o trabalho com os equipamentos de bordo.

"Devemos dizer, porém, que nenhuma destas condições prevalece na maioria dos portos brasileiros, de modo a constituir uma exigência ou mesmo conveniência para a adoção do sistema europeu.

"2. — Eficiência e rendimento são os fatores que, condicionados ao aspecto econômico devem ser determinantes do sistema a adotar. A superioridade de um sobre o outro sistema, do ponto de vista de eficiência, vinha sendo objeto de intermináveis controvérsias e discussões, sem que se tivesse chegado a uma conclusão unânime a respeito.

"No entanto, o resultado de duas experiências feitas, uma no porto de Estocolmo outra no de Leixões trazem uma boa contribuição ao esclarecimento do assunto.

"Em 1951, durante uma greve dos portuários em Estocolmo, o Eng.º P. A. Hedlund teve a oportunidade de fazer investigações, sobre o rendimento dos equipamentos de

transbordo dos navios, em relação ao dos guindastes do cais. As conclusões a que chegou, publicadas no boletim n.º 7, 1951 da Associação Sueca de Portos, revelam que no caso de cargas a granel o uso do equipamento de bordo trouxe um sensível decréscimo de produção. No caso, porém, de cargas gerais, apesar de não se ter trabalhado com pessoal devidamente treinado, o rendimento igualou ao dos guindastes.

"A outra experiência sem dúvida mais importante, foi realizada no pórto de Leixões, pelo seu Diretor Eng.º Henrique Schreck que a relatou no XVIII.º Congresso Internacional de Navegação de Roma, e que pode ser sintetizada da seguinte forma: a experiência processou-se durante seis anos (1946 — 1952) utilizando-se dois cais de 500 m cada um, para navios de calado até 10 m. Um deles foi aparelhado com 9 guindastes modernos, de 3 t de longo raio, espaçados de 55 m. O outro, sem qualquer aparelhamento de transbordo, foi destinado a operar com os equipamentos dos navios. Ambos foram providos de todo o maquinário para transporte horizontal e empilhamento nos armazéns: empilhadeiras, trallers e pequenos tratores.

"As conclusões mais importantes dessa experiência foram as seguintes: a) — Com relação às mercadorias embaladas em fardos, caixas, tonéis, amarrados, etc... designadas como carga geral, a utilização de guindastes de cais não apresenta melhor rendimento nem qualquer vantagem sobre os aparelhamentos de bordo. Assim sendo, é inútil empregar máquinas mais capazes, se as particularidades das operações de estiva, transporte e armazenamento, não permite que esta capacidade seja usada ao máximo. No caso de carga geral não é possível em média ultrapassar 20 t/h. Com sacaria, entretanto, os guindastes atingem a produção de 30 t/h, apresentando melhor rendimento do que os equipamentos de bordo. Para cargas a granel, (carvão, minérios, fertilizantes, etc.) os guindastes, providos de caçambas especiais, podem transportar 100 t/h, sendo que uma descarga de 300 t/h já foi alcançada com um guindaste de 5 toneladas. Isto significa que, guindastes poderosos, rápidos e caros são muito mal empregados no transbordo de carga geral desde que o rendimento destas operações não atinge um terço de sua capacidade. Os mesmos resultados podem ser obtidos com os equipamentos de bordo, que não trazem ao pórto, despesas de instalação e cujos gastos, de manutenção e operação são muito menores; b) — Para o transporte horizontal entre os navios e os armazéns, é recomendável o uso de um sistema mecânico de transporte, principalmente quando se utiliza o equipamento de bordo. Os transportes de tração manual devem ser proscritos em vista dos baixos rendimentos e elevados custos de mão-de-obra. Os empilhamentos com máquinas modernas aproveitando melhor a altura dos armazéns e aumentando a concentração de cargas junto aos navios, reduzem conseqüentemente os deslocamentos horizontais e representam um aumento considerável na capacidade do pórto; c) — Com relação às cargas a granel, como também, em menor escala, as cargas em sacos ou noutras embalagens que facilitem o empilhamento e confecção das lingadas, os guindastes superam o aparelhamento de bordo; d) — Há navios muito bem equipados, com paus-de-carga ou guindastes rápidos e de longo raio; outros, porém, são aparelhados insuficientemente sendo para êsses interessante o suprimento complementar de guindastes de cais.

"A conclusão final tirada das observações é que o aparelhamento com guindastes, para transferência de carga geral, não é interessante, quer do ponto de vista de economia quer do ponto de vista de eficiência e que tal equipamento deve ser reduzido ao mínimo necessário à transferência de cargas a granel e complementação dos aparelhos insuficientes de navios.

"Os resultados destas duas experiências dispensam a contestação dos motivos alegados para a ausência de guindastes nos portos americanos. Já não podem prevalecer os argumentos de que tal acontece porque lá predominam as estruturas portuárias leves, os piers de madeira, as instalações de propriedade ou operadas por estradas de ferro ou emprêsas privadas. O que continuamos a ver ainda hoje, num país que nada tem de conservador, em que o 'rendimento' é uma idéia fixa, são modernos portos, dirigidos financeiramente por poderosas 'Port Authorities', mantendo um sistema de trabalho em que não se usam guindastes.

"Ainda em favor de tal sistema, devemos dizer que, cada dia que passa, os navios se apresentam com melhores equipamentos, que lhes permitem fazer os transbordos mais rapidamente e nas mais adversas condições.

"3. — O aspecto econômico é o outro fator a ser considerado.

"Inegavelmente, a possibilidade de serem dispensados guindastes em face dos resultados iguais obtidos com os equipamentos de bordo, representaria uma grande redução nos gastos de instalação de qualquer pôrto. Principalmente, se considerarmos que, tendo de importar tais máquinas, elas aqui nos chegam a preços elevadíssimos, às custas de uma apreciável evasão de divisas. Portanto, se economicamente a ausência de guindastes é conveniente mesmo para países que os fabricam, com muito mais razão e com maior escala o é para o Brasil.

"Julgamos que uma das diretrizes que poderiam ser adotadas vantajosamente em nossa política portuária, seria a preparação dos nossos terminais para utilizarem ao máximo os equipamentos dos navios, essas máquinas que se instalam gratuitamente nos portos, e cujos gastos de operação são bem inferiores.

"A economia que se faria em guindastes talvez fôsse bastante para adquirir o maquinário de transporte e empilhamento que daria ao pôrto, o máximo de economia, rendimento e segurança no conjunto das operações.

"Em nossa opinião, o motivo principal das nossas operações de carga e descarga serem tão caras (4 a 5 vezes) o custo das mesmas operações em portos europeus — segundo nos informaram em Rotterdam os diretores de importante companhia que freqüenta nossos portos, é o emprêgo em grande escala do trabalho braçal. De fato, chega a causar estranheza vermos o trabalho de possantes guindastes, que até certo ponto podemos considerar requintes de uma instalação portuária, ser complementado com os carregamentos na cabeça ou em carrinhos de tração manual.

"Embora tal contraste seja mais berrante quando se usam guindastes, é no sistema americano que as máquinas de transporte horizontal e empilhamento se tornam indispensáveis.

"Forçoso é reconhecer algumas dificuldades à mecanização destes serviços no Brasil. São porém, perfeitamente superáveis, à vista dos imperativos que a exigem. Vários dos nossos portos já apresentam condições técnicas, de construção, favoráveis a essa mecanização. Outros necessitariam de obras de adaptação, a exemplo do que tem sido feito em portos europeus.

"4. — Aspecto Social — A actual legislação trabalhista é também apontada como um obstáculo à mudança no actual sistema de trabalho. É porém aí precisamente, onde está um dos maiores imperativos da mecanização.

"Em todo o nosso mundo tem havido da parte do trabalhadores, especialmente dos portuários, uma resistência organizada à introdução de máquinas, ou a qualquer inovação no sistema de trabalho, que redunde em desemprego, ou seja de qualquer modo prejudicial à classe trabalhadora. Especialmente dos portuários porque, devido às particularidades do trabalho nos portos, trabalho que é caracterizado pela grande variabilidade e incerteza, essa classe é uma das que têm sabido ser mais unida e intransigente na defesa dos seus pontos de vista e reivindicações.

"Aqui, no Brasil, há vários exemplos do que é esta luta do homem contra a máquina; entre outros poderíamos citar os casos dos transportadores de açúcar e cacau, paralisados nos portos de Recife e Salvador, por contrariarem interesses dos trabalhadores.

"Positivamente, vivemos num mundo de paradoxos: a máquina e a racionalização do trabalho, que deveriam ser sempre bem-vindos, para dignificação do trabalho humano, são recebidos com desconfiança e, não raro, com uma resistência que impede a sua aplicação.

"É um contra-senso que, na época da energia atômica, homens se embruteçam, se inutilizem, numa forma de trabalho ainda tão primitiva. Durante uma viagem pelos portos do norte, tivemos freqüentemente a oportunidade de constatar como é grande o número de portuários inválidos pelo actual sistema de trabalho.

"Com urgência se necessita de um estudo sério e honesto, no sentido de se encontrar uma solução humana para tais problemas, uma solução que concilie o homem com a máquina. Na pesquisa de tal solução, precisamos ter sempre em mente que o caso do trabalho nos portos é muito específico, pelo seu elevado grau de incerteza, pela sua variabilidade nas condições físicas de trabalho e nas relações humanas entre trabalhadores; pelas flutuações de salário, horas incertas de repouso, riscos de acidentes, etc. . . .

"Tôdas essas circunstâncias e condições, além de serem fatores determinantes do tipo de homem atraído para tal serviço, fazem com que êstes homens se sintam isolados do mundo exterior e estreitem e fortaleçam as relações entre si.

— CONCLUSÃO —

"1. — As instalações portuárias para carga geral, podem ser preparadas mais economicamente, para operar no sistema americano, sem qualquer prejuízo do rendimento;

"2. — As condições da maioria dos portos brasileiros, são favoráveis à aplicação de tal sistema;

"3. — É de toda conveniência uma revisão urgente dos projetos de instalações a construir, ou em fase de construção para torná-las adaptáveis ao sistema preconizado.

"4. — Exigindo-se nesse tipo de operação, fundamentalmente, empilhadeiras ao costado das embarcações, as plataformas internas são inadmissíveis, as rampas grandemente prejudiciais pela redução de capacidade das máquinas e as pavimentações planas e regulares para causarem o mínimo desgaste às mesmas;

"5. — Estudos devem ser feitos, nos portos cujas condições atuais não permitem a aplicação do sistema americano, para apurar se os gastos com obras de adaptação não seriam compensados pela provável economia nas operações e dispensabilidade futura da compra de guindastes.

"6. — Especial atenção deve ser dada à preparação dos trabalhadores portuários para receberem os benefícios da mecanização."

Ainda no mesmo trabalho do Eng.^o Accioly, recolhemos as seguintes observações de interesse:

"Com o advento relativamente recente das modernas máquinas portuárias, especialmente dos conjuntos empilhadeiras bandejas, houve uma revolução completa na técnica dos serviços portuários, com uma considerável perda de privilégio do sistema europeu e aumento de eficiência do sistema americano.

"Procurando se adaptar às inovações, constatamos na modernização de portos da Europa, as seguintes tendências: a) — abolição do desnível (plataforma) entre a superfície do cais e o piso dos armazéns de modo a permitir o trânsito fácil das viaturas em toda a área das instalações; b) — eliminação das irregularidades da pavimentação do cais e armazéns, a fim de se obter uma superfície de rolamento que cause o mínimo desgaste às máquinas; os pavimentos de paralelepípedos estão rapidamente dando lugar às placas de concreto armado ou concreto asfáltico. Particularmente interessantes são as placas de 2 x 2 m, pré-fabricadas de concreto armado, com superfície preparada com limalha de ferro para grande resistência ao desgaste e guarnecidas por cantoneiras de ferro, muito usadas nos portos holandeses; c) — construção de armazéns internos (de trânsito) com um único pavimento, com grandes vãos livres, desprovidos de pontes rolantes, e com um número maior de portas.

"Por sua vez, em portos americanos modernos, nota-se a tendência no sentido de se dar à faixa do cais uma largura que permite a passagem de duas vias férreas.

"8.1.4 — Da Evolução da Frota:

"Já em períodos e conceitos emitidos no item anterior, foi citada a modernização

da aparelhagem de bordo nos navios como elemento favorável à mudança radical do sistema de trabalho.

"De fato, já se pensava quando da modernização da frota nacional de cabotagem, na aquisição de navios de 5.000 t da frota de reserva dos Estados Unidos, e do tipo C1-MA-VI.

"Além disso, deve-se considerar a freqüência de embarcações de longo curso que a Pôrto Alegre afluem como de maior importância. Temos a vinda de embarcações de Moore Mc. Cormack, Delta Lines, americanas, Johnson Lines, suécia, Cia. Hamburguesa de Navegação, alemã, e Lloyd Brasileiro entre outras. As primeiras com sua frota de navios tipo C1, C-2, Victory e Liberty, a segunda com navios de tipo 'Santa' e a terceira com sua frota de longo curso denominada 'Loide-Nações'.

"Em todos estes diferentes tipos de navios, nota-se a existência de abundante e moderno equipamento de carga e descarga, consistindo em sua grande generalidade de paus-de-carga, 2 a 4 por escotilha.

"Chega-se até ao seguinte extremo de serem observados no novo navio da 'Johnson Lines', denominado 'Rio de Janeiro' que apresenta doze (12) guindastes elétricos de grande raio, sendo 2 por escotilha, localizando-se oito (8) na proa e quatro (4) na pôpa.

"Claro está que nem todo o panorama de nossa navegação, em especial a de cabotagem se apresenta de perspectivas tão favoráveis. Encontramos aí o maior número de navios obsoletos, embarcações antieconômicas, como é o caso das barcaças LST de desembarque, várias das quais adaptadas sumariamente para fins comerciais, singram atualmente nossas águas.

"Entretanto, deve-se esperar que tal fato seja gradativamente corrigido, uma vez que o próprio Governo da União está propiciando meios para a expansão e criação da indústria da construção naval, através do chamado 'GEIGON' e contando com a arrecadação do Fundo de Reparamento da Marinha Mercante.

"Se observarmos que a tendência moderna de construção naval, dirige-se para a construção de barcos maiores, 5-10.000 t Dw., com velocidades mais altas 15-20 nós, com o emprêgo mais acentuado de motores diesel e turbinas, contando todos eles com aparelhamento de carga e descarga em abundância, e em geral elétricos, nos é lícito supor que se pode contar dentro dos próximos anos com a movimentação de frota capaz de suportar o sistema de trabalho preconizado."

8.1.5 — Do Preparo de Pessoal:

Como será tratado em item posterior, impõe-se desde logo a verificação das condições atuais do pessoal portuário, no sentido de ser dado ao organismo um conjunto de servidores convenientemente habilitados para o desempenho das diversas tarefas que lhes são atribuídas.

Reveste-se tal fato, da maior importância, e a finalidade de sua inclusão aqui, é apenas a de ressaltá-lo no conjunto de generalidades que agrupamos.

Assinalamos também, que esta tem sido uma preocupação das autoridades portuárias nacionais, tanto assim que no 'Temário' para a primeira convenção da 'Associação Brasileira de Administrações portuárias' realizada em Salvador, Bahia, entre 17 e 22 de novembro de 1958, incluía-se no item IV:

IV. — Ensino Portuário —

- a) — criação de curso especializado para engenheiros portuários
- b) — " " " " " " administração portuária
- c) — " " " para operários portuários.

Tal aspecto, como mais adiante se justifica, não pode ficar alheio ao desenvolvimento de qualquer plano, sob pena de ser criado um organismo falho em uma de suas peças vitais.

8.1.6 — Da Extensão e Caracterização de Instalações Incluídas no Plano:

Pode-se verificar que no desenvolvimento da parte anterior do "Plano Hidroviário", estão incluídas tôdas as obras e iniciativas relativas a vias de acesso, bacias de evolução, atracadouros, balizamento, etc. . . .

O "Plano Portuário" pròpriamente dito fica pois delimitado fisicamente pelo conjunto de instalações que se desenvolvem até a amurada do cais inclusive.

8.2 — Plano Portuário:

Estabelecidas as premissas gerais de política hidroviária, e recolhidas algumas generalidades que possam dar corpo e justificativa ao que denominamos de "Plano Portuário" podemos descrever com maior detalhe as diversas partes do mesmo.

8.2.1 — Portos Organizados:

8.2.1.1 — Generalidades:

Dos três portos organizados do Estado, Rio Grande, Pelotas e Pôrto Alegre, interessam-nos sobretudo o primeiro e o último. O pôrto de Pelotas por suas características pròptias, já citadas no item 6.2.4, constitui um capítulo à parte, e que será examinado como os demais, separadamente.

De um modo geral, os portos organizados são sede de movimento de mercadorias transportadas pela navegação de longo curso, de cabotagem, pequena cabotagem, pela navegação lacustre e fluvial.

O movimento geral por êstes portos, indicado pela Prancha inclusa n.º 17, serve perfeitamente para caracterizar algumas das funções que vêm desempenhando.

Verificamos assim o seguinte: o pôrto de Pôrto Alegre apresenta intenso movimento de cargas gerais, seja proveniente da navegação de longo curso, cabotagem, fluvial e lacustre, com predominação das três últimas.

Por outro lado observa-se no pôrto de Rio Grande uma predominância acentuada em seu intercâmbio, de cargas provenientes de navegação de longo curso e nesta se deve contar sempre com uma acentuada parcela de carga especial, importação do petróleo e seus derivados, que em têrmos médios representam 60% do intercâmbio total.

Claro está que pelo melhoramento da via navegável será lícito supor que aumente para o primeiro a parcela correspondente à navegação de longo curso, no tocante a cargas gerais; outrossim, ainda se pode prever que permaneça um influxo acentuado da carga especializada citada para o segundo, face às facilidades novas que ali estão sendo criadas.

Outro fato de importância que deve ser constatado e que não pode passar despercebido, refere-se à influência dos portos do Rio da Prata, Montevideu e Buenos Aires sôbre os nossos portos organizados.

Na realidade, tal se traduzia no valor dos fretes relativos à navegação de longo curso, pois se verificava a existência de fretes menores para os citados portos do que para os portos do Estado. As razões para tal, poder-se-iam explicar pela existência de um mercado potencial e real de cargas muito mais fortes naqueles dois portos do que nos nossos, fazendo com que sejam os mesmos considerados, excluindo-se as cargas especializadas, como portos de escala para a navegação de longo curso e não terminais. Tal também, em certas épocas, pode ocorrer, no que se refere à navegação de cabotagem, quando a frota mercante nacional se revela insuficiente para o fornecimento de praças e se é obrigado a buscar os porões de navios estrangeiros para o escoamento da produção do Estado. Verifica-se na realidade, que poucas linhas regulares de na-

vegação de longo curso têm nossos portos como terminais; quase tôdas, são uma decorrência da existência de linhas regulares para os portos platinos. Resulta dêste fato, que o grande objetivo a ser atingido, visando o barateamento de fretes será, como não o poderia deixar de ser a eficiência cada vez maior no trato das operações portuárias reduzindo-se a estadia dos navios ao mínimo compatível com as necessidades do manuseio de carga e das necessidades próprias do mesmo.

É transformar em axioma — "bom serviço atrai o usuário", pois poderíamos ainda sofrer por muitos anos o que se observava anteriormente no tocante à evasão de cargas para os portos do Rio da Prata, em especial o de Montevideu e que chegavam a atingir cerca de 38% das cargas de exportação que cabiam ao pôrto de Rio Grande.

(Eng.^o Jorge Pôrto — "Contribuição ao estudo das vias de comunicação no Rio Grande do Sul" — Págs. 26 a 42).

Na realidade ocorrem diversos outros fatôres, imponderáveis muitas vêzes, e que vêm a recair sôbre os fretes, de tal forma que muitas das análises e considerações feitas, com base neste elemento, são imediatamente destruídas, e as conclusões dali decorrentes tornam-se inválidas. Queremos nos referir às circunstâncias decorrentes das situações políticas e econômicas seja dos países do Prata, seja do próprio Brasil, bem como às que são aliadas às situações de desequilíbrio mundial, às quais vêm a se refletir na oferta de porões.

É evidente que a lei de oferta e procura, vai exercer sua influência vigorosa no estabelecimento dos fretes, bem como as disponibilidades de porões nas grandes frotas das linhas nacionais-internacionais.

A situação ainda mais se agrava, se olharmos do ponto de vista de empresa de navegação para o aspecto de tripulações, as quais nos navios de bandeira nacional atingem a características exageradas.

A grande empresa nacional que mantém linhas internacionais, o "Lloyd Brasileiro", e que movimentava menos de 10% do total de carga de intercâmbio do Brasil com o exterior, situa-se em relação a outros países em posição muito má. Veja-se a comparação a seguir alinhada:

| P A Í S | | | | | |
|---|-----------|---------|---------|---------|--------|
| | Dinamarca | Libéria | EE. UU. | Noruega | Brasil |
| N. ^o de tripulação por 1.000 t de registro do navio. | 5,1 | 5,2 | 6,1 | 7,3 | 9,8 |

("Portos e Navios" — Vol. I — n.^o 4 — Setembro a Outubro de 1958. página 10.)

Os índices do quadro foram obtidos para navios cuja tonelagem bruta de registro é igual à média em cada país. No Brasil o navio de longo curso tomado para padrão é o pertencente à frota "Lloyd Nações" com 5.400 t de arqueação bruta, tripulação de 53 homens.

Para a navegação de cabotagem, a situação relativa a tripulações excessivas, também se apresenta de modo similar, como podemos observar no quadro comparativo a seguir indicado, e no qual estão expressos o que são e o que poderiam ser as tripulações de navios nacionais:

| N A V I O | Empresas Governamentais | | | Empresas Particulares |
|---|-------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| | T Bandeirantes | T Atalaia | T Rio | Tipo Médio |
| Índice nos padrões usados no Brasil | 14 | 13,6 | 11 | 9,8 |
| Índice segundo padrões internacionais | 8,5 | 8,3 | 6,6 | 7,0 |

(Índice — n.º de tripulantes correspondentes a 1.000 t de registro "Portos e Navios" — Opus cit.).

Estas considerações sobre os veículos do transporte assim alinhadas, e sem aparente conexão com um "Plano Portuário", têm porém uma importância fundamental. Revelam as mesmas que não basta apenas propiciarmos portos bem aparelhados e eficientes; é necessário que os veículos que nos movimentam a riqueza, estejam também operando sob moldes adequados, sob pena de se programar investimentos bastante significativos em instalações para atender um meio de transportes, universalmente sabido como o mais barato, mas que pode sob o impacto de tantos e diferentes ônus ser incapaz de suportar a concorrência de outros meios e sistemas.

Os itens acima revelam alguns aspectos, de diferentes órbitas, que devem fazer parte dos objetivos a serem colimados.

Entretanto, dentro do plano que estamos elaborando, vamos admitir que possam os mesmos ser resolvidos satisfatoriamente e partir de uma previsão do movimento futuro e estabelecimento dos programas respectivos, levando-se em conta o que já tem executado.

Para boa sistemática de análise, examinaremos para os portos organizados os itens seguintes: a) — aspectos gerais e previsão de carga; b) — plano de melhoramento levando em conta, de um modo geral:

| | |
|---|--|
| CAIS ACOSTÁVEL | { cabotagem longo curso fluvial e lacustre (interior) |
| ARMAZENAGEM | { cabotagem longo curso fluvial e lacustre (interior) instalações especiais |
| APARELHAMENTO PARA MOVIMENTO DE CARGA | { carga geral instalações especiais |
| LINHAS FÉRREAS E SEU EQUIPAMENTO | |
| SERVIÇOS GERAIS | |
| OFICINAS | |
| EMBARCAÇÕES E EQUIPAMENTOS FLUTUANTES | |

c) — expansão futura.

8.2.1.2 — Pôrto de Pôrto Alegre.

8.2.1.2 — a) Aspectos Gerais:

"O pôrto da capital é dos portos nacionais que tem apresentado maior grau de desenvolvimento, figurando hoje entre os primeiros em movimento de carga, na seguinte ordem:

- 1 — Rio de Janeiro
- 2 — Santos
- 3 — Pôrto Alegre

"De acôrdo com os dados estatísticos relativos ao movimento do pôrto, e a partir de 1920, foi organizado um gráfico e desenhada a curva interpolatriz dos pontos obtidos. Para esta curva foi determinada a sua equação que é: $T = 2,00 n^2 + 10 n + 570$. Esta equação nos permite calcular a tonelage t a partir de 1920, onde n é o número de anos decorridos daquela data. O valor encontrado deve ser multiplicado por 1.000. (Ver Prancha n.º 17)

"Para o ano de 1970 teremos:

$$T = 6.070.000 t$$

"O volume em tonelage, calculado pela equação representativa da evolução de nosso pôrto, à base dos fatores econômicos, sociais e políticos atuais, bem pode ser intensificado pela decorrência natural de que negócio, mas principalmente porque é muito provável que o Rio Grande do Sul entre nesse período (1955-1970) em fase de grande progresso pela intensificação da produção de energia elétrica, trigo, extensão de seus meios de transporte, etc. . . .

(Eng.º José Leite de Souza — 1.º Plano Hidroviário — fls. 48).

Como vemos pela planta inclusa, em que estão incluídos os dados estatísticos até 1957 a equação representa bastante bem o panorama geral; as diferenças extremas entre os valores apontados pela curva interpolatriz e os reais são inferiores a 15%; nota-se na representação relativa a 1957 um acentuado decréscimo de intercâmbio, o qual se pode associar à atual crise econômica nacional.

Apesar deste último fato, julgamos prudente a aceitação da estimativa formulada de acôrdo com a curva proposta.

Com a conclusão de cais acostável e terraplenos nos chamados cais dos Navegantes e cais Marcílio Dias, e em direção aos quais se está desenvolvendo todo o conjunto de obras portuárias de ampliação do pôrto, bem como com a atual localização dos terminais de petróleo e seus derivados, situados às margens do Rio Gravataí, podemos desde logo chamar a atenção para dois aspectos que poderão vir a se constituir em motivos de preocupações futuras e que deverão ficar encarados com a maior seriedade.

No que se refere ao primeiro, ter-se-á a possibilidade de congestionamento, desde que tanto a navegação marítima como a fluvial tenham um desenvolvimento intenso como se espera, ambas poderão se interferir; quanto ao segundo, pela sua localização à montante das instalações portuárias, em seu *hinterland*, dentro de zona densamente povoada, que se pode dizer quase — subúrbio da capital, impõe-se desde logo se pense em sua localização em ponto mais adequado e que livre as adjacências e pôrto dos perigos inerentes à mesma, e para as quais, nas atuais condições os acidentes de monta seriam de conseqüências imprevisíveis.

8.2.1.2 — b) *Cais Acostável:*

Dentro do desenvolvimento atual, e prevendo-se que se possa dar uma destinação específica aos diversos trechos de cais disponíveis, pode-se subdividir o atual cais acostável, em seções especializadas, como alternativa básica para ser programada uma execução de obras. (Ver Prancha n.º 36)

| SEÇÃO | Extensão | Calado atual | Cap. Anual de carga m/m cais | Tonclagem anual das Seções | Natureza das Cargas Navegações |
|-------------------------------|-------------|--------------|------------------------------|----------------------------|---|
| 1.ª Entre Armazéns A-7 — A-1 | m 896,00 | m 5,50 | 1.000 | 896.000,00 | Cargas Gerais Cabotagem |
| 2.ª Entre Armazéns A a B-3 | 560,00 | 4,00 | 800 | 448.000,00 | Cargas Gerais — Cabotagem e Naveg. Interior |
| 3.ª Docas | 939,00 | 2,50 | 600 | 563.400,00 | Cargas Gerais |
| 1.2.3 — | 95,00 | 4,00 | 600 | 57.000,00 | Naveg. Interior e Frigorífico |
| 1.2.3 — | 283,00 | 5,00 | 600 | 169.800,00 | |
| 4.ª Docas | 1.241,00 | 4,00 | 600 | 744.600,00 | Cargas Gerais |
| 4.5.6 — | 177,00 | 6,00 | 600 | 106.200,00 | Naveg. Interior |
| 5.ª Entre Doca 6 e Armaz. D11 | 3.433,00 | 6,00 | 1.000 | 2.439.000,00 | Cargas Gerais e a granel longo curso e Cabotagem |
| 6.ª Cais Marcílio Dias | 2.165,00 | 4,50 | 500 | 1.082.500,00 | Cargas Especiais tais como: Mater. de constr., madeiras, l. de litor., carvão |
| TOTAL: ... | 8.789,00 | | | 6.506.500,00 | |

(Adaptado do Quadro 26 do trabalho do Eng.º José Leite Souza)

As conclusões que se obtêm a partir deste quadro são as seguintes:

a) — não teremos necessidades imediatas, pelo menos até 1970, de maior extensão de cais acostável, pois, de um modo geral, toda a carga disponível poderá ser movimentada e se poderá mesmo esperar um aumento de capacidade de carga movimentada por metro linear de cais, com o melhoramento dos rendimentos de operações.

b) — permanecem em condições pouco difíceis as extensões de cais destinadas à navegação fluvial, pois teríamos, a grosso modo, possibilidades de destinar para tal fim 2.500.000 t/ano, quando já temos hoje um movimento em torno de 2.000.000 t, ou seja, cerca de 35% de movimento total e tal seria uma nova condição a ser examinada.

c) — permanecem condições difíceis para ancoradouros na bacia de evolução do

novo cais, dadas as suas limitadas dimensões; fato de se manter pelo mesmo um canal de acesso.

Estas duas últimas conclusões, são porém, uma decorrência do próprio desenvolvimento do pôrto para o Norte e não há como fugir aos inconvenientes que delas decorrem.

8.2.1.2 — c) *Armazenagem:*

Atualmente, levando-se em conta a disponibilidade de áreas cobertas no antigo cais, apresenta o pôrto os seguintes valores de áreas e volumes:

20.112,20 m² e 136.762,10 m³, respectivamente, para os armazéns de 1.^a Linha A — 7 a B — 3.

No cais de Navegantes estão construídos e em utilização os armazéns D, D-1 e D-2 com os totais 11.700 m² e 70.200 m³, respectivamente, perfazendo assim para a navegação de cabotagem e longo curso os totais gerais de 31.812,20 m² e 206.962,10 m³, respectivamente.

Previra-se e se estudava em ocasiões anteriores, a construção de mais nove armazéns de 1.^a linha, D-3 a D-11, os quais favoreciam mais 35.100 m² e 210.600 m³; ter-se-ia então uma área total de 66.912,20 m² e 417.562,10 m³, ou seja, o dôbro das disponibilidades atuais, para armazéns de 1.^a linha (de trânsito).

Tal será suficiente para, em base ao atual movimento, atender tôda a demanda prevista.

Deve-se porém levar em conta o seguinte fato: os produtos de exportação quando chegam ao pôrto aguardam algum tempo para o seu embarque, prejudicando desta forma o trânsito normal dos armazéns de 1.^a linha; maximé na faixa do antigo cais, em que não há a possibilidade de armazéns de 2.^a linha.

No novo cais de Navegantes, prevê-se a construção de dez armazéns de 2.^a linha, os quais teriam capacidade semelhante aos correspondentes armazéns de 1.^a linha, admitindo-se que haverá também um influxo maior de movimentação de carga como resultante das novas condições das vias de acesso.

Todos os armazéns acima referidos são relativos à carga geral, e se relacionam à navegação de cabotagem e longo curso.

No espigão entre docas 5 e 6, atualmente ocupado pelo silo provisório do S. E. T., será destinado para a armazenagem de cargas pesadas ou outros produtos de volume maior e de armazenagem coberta dispensável, tais como máquinas e implementos convenientemente embalados, ferro de construção, perfilados, ferro-gusa, etc. . . . e que podem ser estimados por uma importação de cêrca de 100.000 t/ano.

No tocante à navegação interior, dispõe-se atualmente dos seguintes valores: área — 17.342,80 m², volume — 104.056,80 m³. Com a obtenção de um melhor rendimento na manipulação das cargas, com a capacidade atual será possível atender ao intercâmbio previsível.

Dentro do conjunto de instalações especiais que se deve levar em conta, devemos considerar:

1. — Ampliação de Instalações Frigoríficas:

Dispomos na atualidade de instalações frigoríficas com capacidade para 1.300 t, datando o mesmo de 1935; as condições atuais de operação do mesmo são precárias, com maquinaria já em período de funcionamento superior ao de sua vida útil, bem como pela insuficiência de câmaras disponíveis.

Com o uso adequado de equipamento mais moderno, bem como em atendimento à demanda de câmaras, pode e é conveniente a ampliação e reforma das atuais instalações frigoríficas para a capacidade final de 5.100 t, de acôrdo com os estudos e projetos já elaborados.

2. — Silos:

Para o atendimento das operações de carga e descarga de cereais a granel, em especial do trigo, e, que poderia ser estimado em um total de 500.000 t/ano, representando uma parcela ponderável no intercâmbio do nosso pôrto, dispõe-se, atualmente, das seguintes instalações:

- Silo provisório do S. E. T. com 2.400 t.
- Silo do S/A Moinhos Rio-Grandenses, com aparelhagem pneumática de carga e descarga, com 6.000 t.
- Silo em construção da Comissão Estadual de Silos e Armazéns, com a capacidade inicial de 10.000 t e com equipamento pneumático para carga e descarga, (capacidade final prevista de 20.000 t).

O primeiro se encontra localizado entre as docas 5 e 6, e deverá ser eliminado uma vez concluído o terceiro, sendo que se trata de uma instalação provisória e que ocupa área destinada a armazenagem de cargas pesadas ou que não necessitem de área coberta.

O silo da empresa privada Moinhos Rio-Grandenses, encontra-se situado nas proximidades da Rua Moura Azevedo, e fora da faixa portuária, utilizando-se desta apenas para a passagem das esteiras de carga, e do equipamento pneumático.

O terceiro, e mais importante, em fase de conclusão, situa-se no início do cais de longo curso e cabotagem, e é suscetível de ampliações acompanhando o intercâmbio crescente de cereais.

As capacidades apresentadas atualmente são insuficientes, e cremos que com o programa de ampliações elaborado pelo organismo estadual citado terão as mesmas possibilidades de atendimento para o futuro que se quer encarar.

Tais instalações são primordialmente para trigo, e não se deve deixar de lado a possibilidade de se contar com o transporte a granel de outras gramíneas e sementes que possam suportar tal forma de transporte.

3. — Instalações para Produtos da Indústria Vinícola:

A crescente produção de vinhos e derivados no Estado do Rio Grande do Sul bem como o de seu comércio para com os outros Estados da Nação e para outros países, bem recente é o caso da exportação de vinho à França, Estados Unidos e Argentina, vem exigindo melhoria nas condições de transporte terrestre e de manipulação nos portos.

O movimento atual no comércio de cabotagem é da ordem de 50.000 t.

Dada a peculiaridade do produto passível de transporte a granel e é conveniente a modificação do sistema normal em uso ainda, prevendo-se instalações especiais para o produto a granel.

Tendo em vista as características de comércio do produto e a eventualidade de se poder contar com a iniciativa privada através dos grandes fabricantes e exportadores, que estabeleceriam as terminais respectivas, o Departamento atuaria apenas como elemento catalisador e ação supletiva ou de ampliação.

4. — Sal:

Na realidade, o pôrto local é um dos grandes centros de distribuição de sal para diversos fins.

O produto oferece dois aspectos peculiares: é a granel e tem grande poder corrosivo. Atinge um movimento atual de cerca de 80.000 t anuais, e previsível de 120.000 t/ano. É conveniente a previsão de depósitos e equipamento de descarga que permita uma produção mínima de 100 t/h.

Tendo em vista as características do comércio do produto bem como a possibilidade de se contar com a iniciativa privada através dos grandes importadores, que

estabeleceriam as terminais respectivas, entraria o Departamento apenas com mera ação supletiva ou de ampliação.

5. — Entrepasto de Pesca:

Entendimentos mantidos com o Ministério da Agricultura, revelaram a conveniência de estabelecimento de um entreposto de pesca no pôrto local estando prevista a sua localização junto ao frigorífico.

8.2.1.2 — d) *Aparelhamento para Movimentação de Carga:*

As diversas operações de carga e descarga analisadas à luz das generalidades citadas de início, e adotando-se a linha preconizada pelo próprio programa de operações portuárias será a de se fazer o uso intensivo da aparelhagem de bordo complementando-se a mesma com o equipamento de transporte horizontal, o qual poderá ser o conjunto empilhadora-bandeja.

Sendo o movimento total de cargas previsto para 1970 de cerca de 6.000.000 t, vejamos quais seriam as necessidades do conjunto empilhadora-bandeja admitindo-se uma capacidade de 1.800 kg, a mais utilizada em nossos serviços portuários.

De um modo geral, apenas 60% da carga em movimento necessita de empilhadores, pois os 40% restantes correspondem à areia, cascalho, petróleo, trigo, etc. . . . ; assim sendo, teríamos de prever a disponibilidade de equipamento para a movimentação efetiva de 3.600.000 t/ano.

A capacidade de movimentação de carga de empilhadores usuais de 1.800 kg corresponde a 89.600 t/ano (Eng.º José Leite de Souza, opusc. cit. fls. 70).

Nestas condições as necessidades efetivas poderão ser atendidas por 52 unidades; fazendo-se uma reserva de 20% para as eventuais substituições teríamos um conjunto de 62 unidades de 1.800 kg.

Na realidade poderíamos supor uma distribuição diferenciada das unidades empilhadoras, levando-se em conta a ocorrência de volumes de maior peso, os quais demandariam empilhadores de maior capacidade, 3.400 e 6.800 kg (7.500 e 15.000 lbs.)

Sugerimos a distribuição de tal modo que 20% do número acima citado seja destinado a equipamentos desta capacidade.

Além desses equipamentos deverão estar previstos autoguindastes, em número e tipo adequados, não só para a manipulação de cargas pesadas, como também para a suplementação das deficiências de equipamentos de bordo; tal equipamento deverá ser estudado à luz das exigências decorrentes das observações acima citadas. Muito especialmente tal equipamento deve estar previsto para as docas fluviais suprindo a falha acima apontada.

Será complementada por uma pequena frota de caminhões para serviços próprios e indispensáveis.

Não se fez previsão para a aquisição de novos guindastes de pórticos, devendo-se citar, porém, o equipamento para a movimentação de carga a granel já citada na descrição de armazéns.

Ainda uma consideração deve ser feita sobre a conveniência de equipamento especial para a movimentação de madeira. Em geral, os grandes exportadores de madeira dispõe de áreas próprias para armazenagem, transportando a mesma ao pôrto apenas na hora de embarque. Será conveniente a disponibilidade de transportadores e empilhadores especiais para madeira beneficiada, além de ser destinada uma área de pátio para armazenagem temporária; leve-se em conta que o movimento anual de exportação é de cerca de 250.000 t.

8.2.1.2 — e) *Linhas Férreas e seus Equipamentos:*

Estão previstas a disponibilidade de seis vias em bitola de 1 m, sendo 3 na pla-

taforma do cais e 3 entre os armazéns de 1.^a e segunda linhas, bem como os correspondentes desvios no cais de Navegantes, a saída respectiva dos ramais correspondentes aos cais de Navegantes, cais Marcellio Dias e docas fluviais.

A extensão aproximada de vias férreas é da ordem de 15.000 m correspondendo à bitola de 1 m, necessárias ao pleno atendimento da função portuária.

O equipamento que sugerimos será o de se dispor de locomotivas diesel para manobras; disponibilidades de vagões e plataformas são favorecidas pela própria Viação Férrea, a qual fornecerá tração apenas para a entrega e retirada dos citados carros já utilizados.

Para os pequenos deslocamentos pode-se utilizar um trator, de pequena potência, convenientemente adaptado.

8.2.1.2. — f) *Serviços Gerais e Oficinas:*

O atendimento das diversas necessidades de navios, já está convenientemente delineado pelos projetos correspondentes, às instalações de água, rede elétrica, comunicações, etc. . . .

O fornecimento de combustível é feito pelas empresas privadas não oferecendo dificuldade maior.

O atendimento de reparos e necessidades próprias dos navios, é feito por estaleiros particulares, dentro das possibilidades e limitações que cada um oferece.

Estarão também previstas balanças para os serviços de pesagem em cada saída geral dos novos cais uma vez que a antiga seção já possui duas.

Das oficinas que será necessário prover-se, deve ser situada uma oficina de reparação da aparelhagem portuária. Atualmente tal serviço é executado pela S. O. C. da D. T. — Divisão de Pôrto Alegre, a qual também tem a seu cargo a manutenção da aparelhagem de dragagem e balizamento, e localizada no extremo da cidade, junto à chamada Praça da Harmonia.

As instalações atuais, já bastante acanhadas e antigas não satisfazem mais ao intenso movimento que das mesmas se exige.

Os serviços portuários necessitarão contar sempre com a possibilidade de reparações rápidas, as quais poderão ser feitas por equipes móveis além de se dispor de um parque convenientemente equipado para os reparos de maior monta.

8.2.1.2 — g) *Embarcações e equipamentos Flutuantes:*

Já de aquisição prevista no próprio plano de utilização do "Fundo Portuário" situa-se a disponibilidade de um guindaste ou cábrea para 100 t; de preferência em embarcação autopropulsora, altura de elevação de 30 m e raio de 25 m, com o que se poderá operar em todos os grandes navios que aqui aportam, bem como a retirada de maior peso.

Poderá ser conveniente a aquisição de um guindaste flutuante auxiliar com ampla maneabilidade e capacidade entre 30-50 t e para a descarga de volumes de peso médio, o qual substituirá a atual cábrea.

Será também indispensável contar o pôrto com embarcações adequadas para reboque e salvamento.

Na atualidade, os serviços de reboques para manobras de navios são efetuadas em sua quase totalidade por pequenas embarcações, em geral lanchas com motores diesel, com potência não superior a 250 H. P.

Embora tal equipamento venha atendendo às atuais condições, deve-se encarar a melhoria e ampliação de serviço bem como a necessidade de atendimento de eventuais operações de salvamento; será indispensável contarmos com dois rebocadores diesel, para serviços portuários, e com potência em torno de 700 H. P.

8.2.1.2 — h) *Considerações Finais — Expansão Futura:*

O delineamento das diversas providências já se encontra decidido em muitas instâncias, estando mesmo várias delas em fase de execução. Impunha-se consagrá-las em definitivo como objetivos a serem colimados e que traduzam os rumos da atividade portuária.

Impõe-se apenas algumas considerações finais.

Em primeiro lugar deve-se estabelecer logo uma observação fundamental com referência à pavimentação da faixa portuária.

A atual tendência do sistema de operações de carga, exige a disponibilidade de pavimentos lisos a fim de permitir a utilização eficiente do equipamento e evitar-se desgastes demasiados. Assim sendo, é conveniente que se pense na substituição progressiva do atual pavimento em paralelepípedos de pedra por uma superfície de rolamento liso e mais adequado para a utilização do equipamento móvel.

Em especial nas novas áreas portuárias tal providência será indispensável.

Um outro cuidado especial deve ser adotado com referência às novas zonas portuárias dos cais de Navegantes e Marçílio Dias.

Cercada que fica a zona portuária pelo chamado dique-avenida, e tal não deixa de ser conveniente, para a segurança da armazenagem de mercadorias, isto representa uma limitação de acesso à zona de armazenagem. Julgamos conveniente que exista uma saída geral para cada grupo de dois armazéns, convenientemente equipadas. Na realidade estão previstas apenas cinco saídas com suas localizações decorrentes das finalidades precípuas do dique, defesa contra cheias, o que não deixa de ser um fator delimitador para o bom funcionamento. Indispensável será, pois, governar este de modo a fazer frente de forma eficaz à situação real.

Se bem que se esteja prevendo a insuficiência das atuais instalações será desde logo conveniente que se pense no desenvolvimento em um futuro mais longínquo e se façam as necessárias previsões para tal objetivo, a fim de que não possam as melhores soluções serem descartadas ou vencida por razões circunstanciais.

Em artigo publicado no boletim n.º 23/24 da Sociedade Engenharia, em janeiro de 1938, o Eng.º Jorge Pôrto apresentava três diretrizes para a ampliação do pôrto de Pôrto Alegre, apontando as vantagens e inconvenientes de cada uma:

- 1.º — Estabelecimento em ilha fronteira;
- 2.º — Prolongamento do atual cais no sentido de Navegantes;
- 3.º — Aproveitamento da enseada da Praia de Belas.

Das três soluções apontadas, foi seguida, por diversas razões que não cabe examinar de momento, a segunda, para a qual se podem fazer as seguintes objeções de maior monta:

- manobras de navios dificultadas pelo tráfego intenso que se pode prever, pela concorrência do tráfego fluvial e de embarcações destinadas aos produtos de petróleo;
- largura relativamente pequena da bacia de evolução que pode ser obtida;
- a não continuidade do pôrto profundo pela existência entre os dois cais, antigo e atual, da zona destinada à navegação fluvial, ficando, por outro lado, limitado o desenvolvimento desta última.

Quanto à 1.ª solução, a objeção mais forte residia na ligação à capital, entre outras razões; hoje, entretanto, tal problema está solucionado parcialmente com a construção das diversas pontes de ligação entre Pôrto Alegre e Guaíba. É oportuno lembrar que no Plano de Urbanização das Ilhas Fronteiras a Pôrto Alegre estão previstas áreas para instalações portuárias.

E finalmente a terceira solução parece estar definitivamente prejudicada pela destinação urbana que foi dada à zona de atêrto conquistada a enseada citada, sem que

fôsse dada possibilidade a uma tal finalidade; o autor que acima citamos manifestava-se adepto desta terceira solução, pelas vantagens dela decorrentes.

Parece-nos, porém, que será conveniente, desde logo se processem os estudos indispensáveis e se adotem as medidas adequadas que salvaguardem o interesse futuro da entidade, em que se possa também levar em conta a destinação específica de cada ação portuária.

Liga-se ainda a mesma à 3.^a etapa do plano para vias navegáveis — Ligação Pôrto Alegre ao mar.

Deixamos para finalizar algumas referências a instalações especiais para o petróleo e seus derivados.

Dispõe-se atualmente de instalações de descarga e depósito de superfície de empresas privadas, *Esso Standard do Brasil — Shell Ltda. e Texas*, localizadas no extremo de montante do trecho mais profundo do Rio Gravataí; sobre a Ilha Grande dos Marinheiros se situam os depósitos e terminais de Ipiranga S. A.

Atualmente estão se localizando às margens do Rio Gravataí as instalações terminais de diversas companhias que operam no fornecimento de gases liquefeitos de petróleo, utilizados em fins domésticos.

Deve-se considerar que de um modo geral os grandes depósitos e terminais, atualmente localizados a montante da zona portuária, apresentam características objetáveis sob diversos aspectos.

Ressalte-se desde logo a localização das mesmas em zona que está se tornando densamente povoada; a falta de disposições ou elementos que permitam o fácil isolamento da mesma em caso de incêndio; as dimensões reduzidas do canal de acesso, se bem que tal inconveniente possa ser diminuído pelo alargamento do Rio Gravataí.

Impõe-se pois que se estude e discipline novas instalações para os terminais de petróleo, levando em conta uma localização preferencial a jusante da zona portuária.

De qualquer forma ainda teremos de encarar e admitir por algum tempo as atuais condições, para as quais deve também ser observado o seguinte fato: as facilidades de distribuição que as mesmas oferecem em relação não só à capital como para o transporte ferroviário.

Assim sendo, no estudo de uma nova localização, tais fatos devem ser levados em conta. Alie-se ainda a possibilidade futura da instalação de uma refinaria de petróleo por parte da Petrobrás de acôrdo com esquema que previa uma terminal oceânica e o transporte por *pipe-line*; ou então seria o caso de uma terminal no *hinterland* portuário. Tal fato, e orientação não poderão ser ignorados.

Qualquer que seja a solução a ser encontrada para a localização definitiva para os depósitos e instalações relativas ao petróleo e seus produtos, deverão ser observadas as condições a seguir indicadas:

"A importância cada vez maior que vem tomando para os portos os produtos petrolíferos justifica que, há cerca de 30 anos, as autoridades ligadas a assuntos portuários, de tôdas as nações tenham tido as maiores preocupações a êste respeito. Em 1926 (Congresso Internacional em Cairo), em 1949 (Congresso Internacional de Lisboa) foram adotadas regras a serem observadas.

1.^a — Tanto do ponto de vista de exploração comercial como do ponto de vista de proteção em tempo de guerra, é desejável, se tal fôr possível de colocar os reservatórios subterrâneos; favorece êste tipo, por outro lado, a conservação do combustível.

"O preço de instalações dos reservatórios subterrâneos pode atingir até três vêzes o dos reservatórios a céu aberto.

"Para os combustíveis líquidos, os tipos de reservatórios mais econômicos são os de 10.000 a 12.000 t.

"2.^a — Para os depósitos, a céu aberto, deve-se preferir, no estágio atual da técnica, os reservatórios metálicos de quaisquer dimensões.

"Os reservatórios em concreto armado não deram até aqui resultados satisfatórios do ponto de vista de estanqueidade. Deve-se desejar que os estudos experimentais sejam continuados em tal sentido.

"3.ª — Com a finalidade de ser dada a maior facilidade e segurança ao tráfego geral, os postos de recepção assim como os depósitos devem ficar estabelecidos em locais o mais afastado possível de outras instalações comerciais. O emprêgo de docas isoladas e fechadas por barragens é recomendado; as barragens isoladas para a proteção individual dos navios apresentam dificuldades de execução, e não dão garantia de eficiência.

"4.ª — O lançamento das águas carregadas de hidrocarbonetos deve ser feita na parte exterior do pôrto. Pode ser conveniente existir em cada pôrto bacias especiais para as águas poluídas, e nas quais se faça a separação dos hidrocarbonetos.

"5.ª — No caso em que exista uma doca especial para o recebimento de hidrocarbonetos, é desejável que os portos sejam organizados de modo a permitir que um pôrto qualquer possa atender a todos os depósitos. Esta providência permite obter dos postos o maior rendimento e pode ser de grande ajuda no caso de incêndio." (Cairo — XIV.º Congresso Internacional de Navegação 2.ª Seção — Navegação Marítima — 2.ª Comunicação — Recepção e armazenamento de combustíveis líquidos. Precauções contra incêndio. Distribuição de combustíveis líquidos nos portos — Conclusão).

O XVII.º Congresso Internacional, realizado em Lisboa, em 1949, também tratou da mesma questão, tendo em vista não só a experiência recolhida após quase 25 anos de operações sob as recomendações acima citadas, aliadas a ocorrência de funcionamento sob a influência de uma situação de guerra.

As numerosas conclusões atingidas, revigoram as acima formuladas e dão as bases para a implantação e localização de instalações para o recebimento, armazenamento e para refinarias, completando-se as mesmas com as medidas de isolamento e proteção que devem ser adotadas.

Entre estas, uma das medidas importantes quanto à localização será a de construir as instalações especiais para petróleo e seus derivados fora da influência de correntes marítimas ou fluviais que possam carregar os líquidos escoados em direção a outras zonas portuárias.

Quanto ao armazenamento, a conclusão atingida é a de que o único meio de segurança será fazer os reservatórios enterrados e afastados das zonas portuárias ou muito habitadas.

Obedecendo a estas bases gerais acima citadas é que o problema deverá ser resolvido, levando em conta tôdas as diferentes alternativas que foram citadas.

8.2.1.3 — Pôrto de RIO GRANDE

8.2.1.3 — a) Aspectos Gerais:

O pôrto de Rio Grande é atualmente o de nossos três portos o de maior profundidade, permitindo a entrada e atracação de navios com calado igual a 8,40 m. Interessa-nos verificar a evolução do movimento total de cargas que se movimentam pelo mesmo.

Partindo das estatísticas de carga, e tomando-se como ponto inicial o ano de 1930, pode ser expressa a evolução de cargas pela equação:

$$t = 3.165 n^2 - 17.848 n + 450.455$$

Com base nesta equação, pode-se prever para o ano de 1970 um movimento total de 4.800.000 t. (Ver Prancha n.º 17)

(Eng.º José Leite de Souza — 1.º Plano Hidroviário, fls. 51.)

Traçada a curva interpolatriz, e observando-se o seu comportamento até o ano de 1957, verificamos que a mesma oferece boa concordância nos últimos oito anos, per-

manecendo as discrepâncias tôdas inferiores à 10%; notam-se alguns afastamentos de maior monta, ao redor de 20%, para alguns anos anteriores.

A tonelagem prevista para 1970 será de 4.800.000 das quais 2.880.000 para petróleo e 1.920.000 para cargas geral e a granel.

As estimativas acima formuladas, embora possam sofrer um impacto, em especial as cargas de cabotagem, com a melhoria das vias de acesso a Pôrto Alegre servem de base para raciocínios posteriores. Na realidade deve-se esperar como resultado da melhoria das condições de acesso à bacia de evolução do pôrto, tal como consta no plano para as vias navegáveis, bem como da conclusão de ramais ferroviários que permitem o desenvolvimento das diretrizes gerais de intercâmbio, um aumento ponderável de movimento, além de ser verificada a ampliação da zona de influência do próprio pôrto; é fácil imaginar que a zona sul do Estado, sob o influxo de energia elétrica, tal como ocorre com o próximo término da usina de Candiota, bem como com a conclusão da variante de Pedras Altas, terá incontestavelmente novas e maiores possibilidades de expansão e desenvolvimento.

Embora seja um elemento quase imponderável de estimativa, e já tenhamos partido também de estimativas de movimento de carga, que eventualmente possam ser inteiramente revogadas, encaramos com optimismo o estabelecimento dos valores apontados.

Reconheça-se também outro fato que é verificável pelo demonstrativo de intercâmbio anexo — Rio Grande é e ainda deverá ser a nossa grande terminal de longo curso e em especial para os produtos de petróleo, tal como indicam os diagramas correspondentes, pelos quais vemos que nos últimos dez anos cerca de 50% do movimento total corresponde à navegação de longo curso, e os restantes 50% se distribuem quase que integralmente para a cabotagem e navegação fluvial.

Esta ordem de considerações servirá para serem verificadas as atuais condições bem como as observações decorrentes de programas em andamento e estudos necessários.

8.2.1.3 — b) Cais Acostável:

O pôrto apresenta-se subdividido nas duas seções Pôrto Novo e Pôrto Velho, cada uma com as amuradas de cais respectivas e com as seguintes extensões: (Ver Prancha n.º 37)

Pôrto Novo — 1.920 m utilizáveis para profundidade de 9 m

Pôrto Velho — 640 m para profundidade de 5,00 m

Admitindo-se um perfeito aparelhamento e movimentação de carga bem harmonizado, traduzindo-se em perfeita sincronia e rendimento elevado, teríamos as seguintes possibilidades de atendimento

P O R T O N O V O :

Entre o extremo e armazém A-8

| Extensão | Rendimento | Movimento Total |
|--------------------------|--|-----------------|
| 210 m | 1.000 t/ano (geral, carnes e derivados). | 210.000 t/ano |
| 150 m (em execução) | 500 t/ano (carvão) | 75.000 t/ano |
| 1.470 m | 1.000 t/ano (geral) | 1.470.000 t/ano |
| 1.830 m | TOTAL: | 1.755.000 |

Todo o pôrto destina-se a navegação de longo curso, e de cabotagem, e estão incluídas tôdas as instalações do chamado cais Swift.

PORTO VELHO :

| Extensão | Rendimento | Movimento Total |
|-------------|------------|-----------------|
| 640 m | 800 t/ano | 480.000 t |

Destina-se o pôrto a navegação de cabotagem e navegação interior.

Continua-se o cais acostável com as obras relativas ao cais de saneamento utilizado pelas embarcações de pesca.

Nestas condições teríamos a possibilidade de um atendimento de cerca de 2.200.000 t/ano, suficientes para a estimativa formulada.

8.2.1.3 — c) *Armazenagem:*

Tendo em vista o aspecto fundamental do pôrto de Rio Grande essencialmente caracterizado pela navegação de longo curso, o problema de armazenagem fica adstrito ao Pôrto Novo, uma vez que não há mesmo possibilidades de ampliações maiores para o pôrto velho, nas atuais condições.

Para os produtos de petróleo está disponível o pier petroleiro localizado no Canal do Norte, e sôbre o terrapleno respectivo ficarão localizadas e transferidas em futuro próximo os parques de armazenagem respectivos. Uma vez concluídas as instalações respectivas e construído acesso às mesmas, estará resolvido o importante problema relativo à localização destas instalações especializadas. Necessário será prever-se a ampliação das instalações portuárias respectivas, bem como propiciar-se o acesso e vias de movimentação rodo-ferroviárias.

Resta-nos examinar a situação relativa aos armazéns para carga geral, o que pode ser especificado pelo seguinte quadro:

PORTO NOVO:

| Armazéns Existentes | Característica | Área Total m ² | Volume Total m ³ |
|---------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. ^a linha ... | A-1 a A-8 | 16.327,00 | 124.009,2 |
| 2. ^a linha .. | B-1 a B-6 | 24.051,40 | 182.790,1 |
| 3. ^a linha ... | C-1, 2, 4, 5 e 6 | 15.000,00 | 110.000,0 |
| | Totais: | 55.378,40 | 416.799,3 |

As ampliações que estão previstas, compreendem o aumento dos armazéns de 2.^a linha B-1 e B-2, bem como a construção do armazém de 3.^a linha C-3, construção de um novo armazém de primeira linha A, no local em que está localizada a atual instalação para descarga de carvão.

Estas novas construções podem ser representadas em área e volume pelos seguintes valores:

| | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| 1. ^a linha | — | Armazém A | — | 5.200 m ² | e | 38.500 m ³ |
| 2. ^a linha | — | Armazéns B-1 (ampliação) | — | 3.200 m ² | e | 27.000 m ³ |
| 3. ^a linha | — | Armazém C-3 | — | 3.000 m ² | e | 22.200 m ³ |
| Total: | | | | 11.400 m ² | | 87.700 m ³ |

Teríamos, então, os totais gerais:

| | |
|--------------------------------------|------------------------|
| Áreas cobertas de armazéns | 67.000 m ² |
| Volume | 505.000 m ³ |

Prevê-se ainda a construção de cinco armazéns externos com cerca de 21.000 m² e 190.000 m³.

Nestas condições verificamos que a situação geral de armazéns para a navegação de cabotagem e de longo curso se apresenta em valores quase iguais ao do porto de Porto Alegre embora para menor volume de carga.

A peculiaridade de se apresentar o porto de Rio Grande como de notável utilização como entreposto exportador de produtos agrícolas e da pecuária, que em geral aí aguardam ocasião propícia de mercados, é o que justifica o panorama apresentado.

Esta espera, propositada ou não, determina muitas vezes a locação completa de armazéns e agrava-se quando a armazenagem se prolonga de uma para outra safra.

Não existindo por outro lado, na cidade de Rio Grande depósitos particulares onde possam ser armazenados produtos de exportação determinando muitas vezes o congestionamento não só dos armazéns como também dos meios de transporte utilizados, caminhões, vagões, etc. . . . , justifica-se a construção de armazéns externos para armazenagem prolongada, e junto à zona de triagem da ferrovia.

No porto velho, temos as seguintes disponibilidades de armazéns: 4.556,00 m² e 27.336 m³ para o atendimento de cabotagem e da navegação interior, valores bastante razoáveis de momento, tendo em vista os seus fins, mas que demandará um estudo mais acurado e detalhado de evolução.



As instalações especiais a que devemos nos referir se referem aos seguintes itens:

- petróleo — será atendido inteiramente com a construção das obras complementares do pier petroleiro, e deslocamento de todas as instalações de armazenamento para o terraço respectivo.
- cereais a granel — está em construção um silo especial, com dois descarregadores pneumáticos, com produção total de 200 t/h, e com a capacidade de armazenamento de 20.000 t; pertence o mesmo ao órgão estadual especializado.
- Transportador para carvão — o qual se prevê seja deslocado da atual localização dando lugar a mais um armazém. Tem a mesma, produção horária de 100 t.
- Entreposto frigorífico "João Mascarenhas" — projetado para uma capacidade total de 6.000 t, e cuja concorrência para construção já está julgada.

Dispõe-se atualmente de instalações frigoríficas no armazém B-1, as quais possuem 3.534,00 m² e que, uma vez concluído o anterior poderá ser destinado a outras finalidades frigoríficas.

Prevê-se também a construção de um armazém especial para sal, uma vez que tal produto, pela sua importância à pecuária representa pela importação anual que atinge a cerca de 50.000 t, torna-se necessária a construção do mesmo, destinado a depósito de produto corrosivo, bem como o de aparelhamento necessário para descarga

com capacidade não inferior a 100 t/h. A localização do referido armazém será como de segunda linha, e correspondendo à do armazém A.

8.2.1.3 — d) *Aparelhagem para a movimentação de carga:*

Com base na estimativa de carga formulada, bem como do rendimento de operações dos conjuntos empilhadores-bandejas, poderíamos prever uma disponibilidade de 36 unidades, levando-se 20% sobre o total necessário, e supondo apenas unidades de 1.800 kg. Claro está que a quantidade total a ser atingida o deverá ser gradualmente.

Julgamos conveniente que se disponha de 30 empilhadores de 1.800 kg, 6 de 3.500 kg e 4 de 7.000 kg extrapolando o conjunto total para 40 unidades.

Para o transporte entre armazéns de 3.^a linha, e armazéns externos será necessário prever-se, e ser adotado efetivamente o transporte em plataformas tracionadas por tratores especiais, os chamados cavalos mecânicos, além de se contar com outros elementos acessórios, caminhões, trailers, etc. . . . compatíveis com as necessidades e tipos de cargas.

Devem ser previstos autoguindastes em número, capacidade e características adequadas para suplementação do equipamento de bordo em especial na faixa de operações do pôrto velho.

8.2.1.3 — e) *Linhas Férreas e Equipamentos:*

No tocante a linhas férreas, será necessário prever-se as extensões correspondentes às novas linhas de armazéns, além das correspondentes à triagem.

Com as ampliações respectivas, talvez ocorra a necessidade de se contar com extensão maior de depósitos para locomotivas, atendendo ao número de locomotivas a vapor e a diesel.

Indispensável se torna também, e tal é urgente, a construção ferroviária por sobre o Saco da Mangueira, bem como das diversas linhas que deverão atender ao parque de armazenamento dos produtos de petróleo.

8.2.1.3 — f) *Serviços Gerais:*

Os diversos serviços gerais indispensáveis podem ser estendidos às novas instalações, se bem que já estejam em projeto todos os diversos itens correspondentes; serão de mesma envergadura e tipo dos previstos para o pôrto de Pôrto Alegre.

Especialmente deve ser prevista a ampliação da rede de fornecimento de combustível aos navios, por ser a única instalação deste tipo que dispomos nos Três Portos Organizados.

8.2.1.3 — g) *Oficinas:*

As oficinas da Divisão de Rio Grande atendem, normalmente, todos os serviços de dragagem, equipamento ferroviário e portuário.

Pela sua importância e extensão deverá a mesma manter sempre tal configuração atendendo a todo o material naval que opera na zona sul do Estado, e tendo também a seu cargo todo o equipamento portuário.

A mesma deve estar perfeitamente equipada com material de trabalho e elemento humano adequado para tal fim, tendo em vista a amplitude dos serviços que devem ser feitos.

8.2.1.3 — h) *Embarcações e Equipamentos Flutuantes:*

Rio Grande possui em seu pôrto uma cábrua a vapor para 90 t. Previa-se anteriormente a aquisição de uma outra cábrua moderna de 100 t que viria substituir a primeira.

Julgamos porém, de maior interesse que se pense na aquisição de equipamento de menor potência, e supomos com capacidade em torno de 50 t, atendendo-se os maiores volumes com o antigo equipamento; em etapa posterior colocaríamos a 1.^a alternativa citada.

Indispensável se torna manter rebocadores para serviços portuários e para socorro, com potência em torno de 1.000 H. P., e com possibilidades de navegar em alto mar.

8.2.1.3 — i) *Expansão Futura:*

Claro está que a análise até aqui feita, revela a suficiência das instalações programadas, em futuro próximo, na base das estimativas formuladas.

Entretanto para segurança maior da própria entidade será necessário fazer-se desde logo todo o conjunto de estudos e providências que visem a ampliação das instalações portuárias.

Duas são as grandes alternativas que se apresentam: 1.^a, ligação entre o Pôrto Novo e o Pôrto Velho, e 2.^a, construção do cais em direção ao canal do norte.

A primeira se apresenta com a aparente vantagem de ser a mais simples e conveniente. Existem porém, diferentes aspectos seja do regime hidráulico da zona, seja de providências colaterais a serem adotadas que só um estudo mais demorado e definitivo, poderá aconselhar a adoção de uma ou outra solução.

Inclui-se aqui a necessidade de se prever a ampliação das instalações portuárias para petróleo e seus derivados a qual deverá ser estudada em conexão com os organismos encarregados da política do petróleo, e levando também em conta o desenvolvimento venha a se tornar um pôrto auxiliar do pôrto de Rio Grande.

8.2.1.4 — *Pôrto de PELOTAS:*

Como já foi acentuado no plano para as vias navegáveis o pôrto de Pelotas terá sempre um interesse local e atenderá a navegação de cabotagem e a interior.

A primeira delas será sempre decorrente da navegação de cabotagem que demanda a Pôrto Alegre, e a outra apresenta já um interesse regional.

Pode-se ainda esperar, que dado o influxo de progresso na zona sul do Estado o mesmo venha a se tornar um pôrto auxiliar do pôrto de Rio Grande.

A extensão total de cais prevista é de 500 m, dos quais estão reconstruídos 300 m, e possuirá quatro armazéns de trânsito com área coberta de 7.387 m²; dispõe também de uma doca fluvial com extensão total de 365 m, com profundidade de 3 m. (Ver Prancha n.º 36).

Na base das mesmas estimativas feitas para Pôrto Alegre e Rio Grande, teríamos possibilidade de atender a um movimento anual superior a 500.000 t.

Como equipamentos especiais e outros serviços portuários adicionais tem os seguintes:

- silos dos Moinhos Rio-Grandenses para 5.000 t, equipado com descarregador pneumático;
- silos do Ministério da Agricultura, S. E. T., para 2.400 t;
- instalações do matadouro frigorífico da Anglo S. A.

Julgamos, face às considerações acima apontadas, quanto à destinação do pôrto de Pelotas, que se concluam as obras projetadas pois as mesmas se mostrarão suficientes ainda por muitos anos, e poderão as mesmas ser conduzidas de acôrdo com as disponibilidades existentes.

Será conveniente contar-se sempre com equipamentos empilhadores-bandejas e a disponibilidade de um rebocador portuário de 700 H. P. para as operações de manobras um pouco dificultadas face às restrições da bacia de evolução, bem como o equipamento de oficinas.

A situação geral do pôrto de Pelotas deverá, porém, ser examinada à luz de di-

versos outros fatores que influenciarão no panorama geral do sistema de transportes rodo-ferroviários, e para os quais deverá ser dada toda a atenção na realização de ampliações.

8.2.1.5 — CONCLUSÃO:

As diversas observações apontadas anteriormente, cobrem de um modo geral todas as iniciativas que devem ser encaradas.

Claro está que aqui, mais do que em qualquer outra fase devem ser adotados cuidados especiais de controle e revisão das estimativas formuladas no sentido de se manter o ritmo de operações em acordo com o panorama resultante dos diversos fatores econômicos, políticos e sociais que exercem seu impacto sobre o intercâmbio portuário.

Uma observação final deve ser feita quanto ao sistema de assistência social dada pelo Departamento aos operários portuários, através dos refeitórios estabelecidos nos três portos organizados; na realidade, de largo alcance tal iniciativa, a sua localização física traduzida pelos refeitórios na zona portuária pode resultar em inconveniente pela perda de espaço. Assim, sendo, convém desde logo disciplinar providências não só para o bom atendimento da mesma como também para ser obtida a localização melhor situada para tal fim.

8.2.2 — Portos Fluviais:

É sabido que os portos desempenham a função de traço de união entre o sistema terrestre de transporte e o hidroviário.

Considerando, porém, os entraves que podem decorrer da exploração dos mesmos por entidades públicas, é conveniente deixar sua construção e exploração para a iniciativa privada, restringindo-se o Estado apenas na ação supletiva.

8.2.3 — Portos Lacustres:

O sistema lacustre rio-grandense constitui grande riqueza, pois a Lagoa dos Patos e Mirim apresentam uma extensão longitudinal de cerca de 500 km que para fins de navegação e como mananciais de água doce para irrigação apresentam recursos valiosos.

Para que esses grandes depósitos naturais de água doce desempenhem suas funções econômicas na plenitude de suas respectivas capacidades, mister se faz que o escoamento da produção limítrofe, conte com pontos de escoamento.

Entretanto, prevalecem para os portos lacustres os mesmos argumentos que para os portos fluviais, razão por que é de todo conveniente também a ação apenas supletiva do Estado à iniciativa privada e exploração na construção dos mesmos.

8.2.4 — Portos Pesqueiros:

A importância que a pesca representa para a Nação em geral e para o Rio Grande do Sul em particular, fazem com que todos os recursos desta riqueza devam ser explorados o mais completamente possível. Fator primordial, entretanto, na exploração desses recursos é a existência de frotas pesqueiras e instalações para a operação das mesmas.

A costa do Estado é reconhecida como de navegação difícil e, devido aos ventos reinantes e costa baixa, perigosa. Evidentemente que as embarcações pesqueiras que se dedicarem de futuro ao trabalho ao longo da costa deverão contar com portos de refúgio para as ocasiões de mau tempo e de perigo em alto mar.

Infelizmente não possui o Estado, em toda a extensão costeira mais do que uma barra franqueável às embarcações de pesca e, ainda assim, situada em ponto quase extremo de sua costa, que é a do canal do norte.

Assim sendo, devem ser feitas previsões para que de futuro, quando o desenvolvimento da exploração da pesca o exigir existam portos pequenos que sirvam tanto de refúgio como de base de operações.

Além do canal do norte existem apenas três outras saídas de águas fluviais, de mediana importância, que podem ser consideradas para as obras aqui lembradas. Essas, por ordem de importância, são: o Rio Mampituba, Rio Tramandaí e Arroio Chuí.

Atualmente o Rio Tramandaí já está sendo considerado para a construção de um porto pesqueiro havendo sido tomadas as medidas iniciais para as obras necessárias e dentro das quais sobressai a fixação de sua Barra.

Os portos pesqueiros serão sempre de pequeno calado, 3-4 m, uma vez que as embarcações que deles se servirão serão pequenas embarcações de pesca com calado em torno de 3 m.

Por outra saída existente na costa do Estado, a Barra da Lagoa do Peixe, em Mostardas, deixa de ser considerada pelas dificuldades que a mesma apresenta e por sua posição geográfica, sem *hinterland*.

Deve-se ainda, levar em conta, que o próprio porto do Rio Grande também possui instalações destinadas à indústria da pesca e entreposto respectivo. Porto Alegre está com o seu programa já devidamente organizado e devem ser encarados em um conjunto, se bem que não figurem os mesmos como portos nitidamente pesqueiros.

O mesmo se poderia pensar e dizer em relação a alguns pontos da Lagoa dos Patos, em especial no porto-abrigo de Barquinho.

Embora reconhecendo a importância que estes portos representam para a economia do Estado, a atividade especializada dos mesmos leva a restringir a intervenção do Departamento unicamente na construção das facilidades de acesso (barras) e abrigo (bacias de ancoragem e evolução) deixando a terceiros o encargo das instalações portuárias (trapiches, entrepostos).

9 — PLANO ADMINISTRATIVO

Os itens anteriores tiveram o propósito de apresentar as obras necessárias para que o Rio Grande do Sul aproveite sua rede hidroviária e a coloque em condições compatíveis com o adiantamento da técnica e as exigências econômicas, bem como justificá-las.

Aprovados estes itens, com ou sem alteração, cumpre tomar as medidas necessárias à sua execução que será mais ou menos demorada e bem sucedida se essas forem adequadas ou não.

O plano antes proposto abrange apenas os serviços de construção. Evidentemente os mesmos devem ser complementados por ações de âmbito diferente para que possam alcançar o objetivo que é a facilidade e economia no transporte. Essa complementação deverá ser feita através um Plano Administrativo.

Para a realização de um plano de trabalho é necessária a existência de pessoal habilitado. Material adequado e recursos suficientes; a falta de qualquer um dos três elementos acarretará a paralisação do órgão. Os dois primeiros elementos podem ser reduzidos a um mínimo, fazendo-se uso de recursos de terceiros, mas mesmo assim, há necessidade de um mínimo indispensável.

Seja qual for a orientação tomada no traçado de um Plano Administrativo, deve ser considerado o fato de que o Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais antes de uma Repartição Pública é um órgão eminentemente industrial, de profunda influência na economia do Estado e como tal deve ser considerado.

No setor pessoal deve ser dada grande atenção à qualidade e habilitação seja do funcionário administrativo, industrial ou técnico.

Há necessidade premente de aproveitar cada um em sua função, valorizar e prestigiar a influência que os técnicos, seja em administração, economia ou engenharia exercem no funcionamento de um organismo complexo como é o D. E. P. R. C.

Não é justificável sejam adquiridos equipamentos, construídas instalações quando o elemento humano que deverá operá-los ou utilizá-los não compreende o seu valor e deles não sabe tirar o rendimento que deve produzir.

As maiores economias não são obtidas através de não realização de obras e cortes de orçamentos mas sim mediante o aumento da produtividade e eliminação de desperdício, seja de tempo seja de material, o que só é possível quando o pessoal estiver à altura de sua tarefa.

Ao Departamento cabe providenciar para que seus funcionários freqüentem os diversos cursos existentes seja no setor administrativo (Escolas de Administração — Fundação Getúlio Vargas), técnico (SENAI) ou industrial (Curso Especializado para portuários) ou, no caso da inexistência de tais cursos, deverá criá-los.

Os investimentos empregados em maquinaria sejam para qual a finalidade (dragagem, movimentação de carga, operatrizes) somente serão economicamente justificáveis quando estas produzirem o máximo com o mínimo do consumo e conservação.

O primeiro requisito é a existência de pessoal capaz de operá-las. O segundo é a existência de oficinas, próprias ou não, para mantê-las. O terceiro é a de que as máquinas adquiridas sejam adequadas ao serviço que deverão executar.

Tôdas as aquisições de equipamento deverão ser estudadas sob o ponto de vista das especificações a que os mesmos deverão atender, trabalhos que deverão realizar, pessoal necessário a seu manejo, instalações para sua manutenção e condições locais de trabalho.

A mecanização pela mecanização não representa economia, a não ser atendidos os requisitos anteriores.

A realização de qualquer plano exige, é claro, a existência dos recursos necessários. Paralelamente a um plano para obras, deve haver um plano para a obtenção dos recursos necessários para a realização dessas. No caso presente há possibilidade de obter financiamento para a construção de barragem-usina, servindo a produção destas como garantia; do emprêgo da Taxa de Fundo Portuário para determinadas obras através do Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais; de verbas de outros órgãos federais ou estaduais; da Taxa de Transporte Estadual; de recursos especiais.

Da obtenção pela Administração de recursos dependerá, conforme o êxito e empenho em consegui-los, a realização das obras em maior ou menor espaço de tempo.

Os três requisitos antes mencionados são necessários mas não suficientes. A organização do DEPRC deverá ser tal que não oponha obstáculos à realização do plano estabelecido.

Assim, para complementar o Plano Hidroviário cabe à Administração revisar sua organização, métodos de trabalho e equipamento, traduzindo o resultado em um Plano Administrativo que em linhas gerais deverá prever:

Pessoal:

— Recrutamento e Seleção:

Uma vez que o resultado de tôdas as operações dependerá do pessoal, julgamos que a primeira medida indicada no recrutamento para o preenchimento de vagas seja a escolha de elementos mental e fisicamente qualificados para exercer a função a que se candidata. Este fator assume suas verdadeiras proporções se atentar-se para o custo dos equipamentos entregues às operações e o reflexo da capacidade dos operadores na conservação, reparação e rendimento dos equipamentos e operações em geral através o tempo que exercem suas atividades no DEPRC;

— Instrução Especializada:

Grande número de atividades levadas a efeito no DEPRC são especializadas e exigem conhecimentos só necessários dentro do DEPRC e que dificilmente serão obtidos em outro setor de atividades. Não podendo ser recrutado pessoal já possuidor desses conhecimentos, cabe ao Departamento providenciar sejam o mesmos ministrados ao mesmo mediante curso especial de treinamento. Grande número de imperfeições encontradas nas atividades cotidianas são devido ao desconhecimento do princípio básico das operações e de seus objetivos;

— Aproveitamento e Readaptação:

Já existem no quadro de pessoal do DEPRC grande número de funcionários com aptidões e conhecimentos especiais ocupando posições nas quais os mesmos não podem ser aproveitados em tôda a sua plenitude, de igual maneira existem outros cujas aptidões não são suficientes para a posição que ocupam. O melhor aproveitamento será obtido quando cada um ocupar a posição que verdadeiramente lhe compete.

Obras e Equipamentos:

— Levantamento das Necessidades:

As diferentes operações realizadas, sejam de reparação de material, dragagem ou movimentação de carga, exigem a existência de um grande número de equipamentos e construções das mais diversas categorias e tamanho, dependendo o rendimento dos mesmos de que os movimentos componentes da operação não sejam interrompidos ou dificultados pela inexistência desses auxiliares. Exemplificando podemos dizer que é o caso de um parque

de dragagem sem batelões ou rebocadores em número suficiente; do balizamento sem bóias luminosas; de oficinas sem posto de lubrificação; movimentação de carga com empilhadores sem as bandejas ou sem pavimentação da faixa do cais em más condições.

Cabe, ao estudar-se a aquisição de um equipamento qualquer ou mudança de uma operação, pesquisar todos os aspectos dos mesmos para que não haja quebra de continuidade em seu desenvolvimento;

— Especificação:

Não é suficiente que exista um equipamento, é necessário que o mesmo satisfaça as exigências da operação em que fôr empregado. Não deverá ser superdimensionado porque exigirá um emprêgo de capital maior sem o respectivo rendimento; não deverá ser subdimensionado porque não poderá cumprir sua finalidade e interromperá o ciclo de trabalho, enfim, deverá ser apropriado à operação. É o caso do uso de caçambas de descarga de material a granel usadas em diferentes materiais; o de batelões lameiros com dimensões não compatíveis com a draga com que vão operar; de empilhadores de garfos utilizados em operações de bobinas de papel ou sucata de metal; guindastes com raio e capacidade insuficientes.

Para cada operação corresponde um equipamento indicado. O mesmo cabe às obras e construções, (armazéns, balanças, etc.).

— Conservação e Reparação:

Tôdas as medidas preliminares para a compra do número e tipo apropriado de equipamento ficam prejudicados se aos mesmos não fôr garantida a conservação e reparação que os mesmos exigem. A inexistência, insuficiência ou má qualidade dêstes serviços sobrecarregam o capital empregado seja através do custo da produção seja através a aquisição de quantidade de equipamento além da necessidade. É o caso da demora em revisar ou revisão inadequada de equipamento de movimentação de carga; da demora em revisão ou reparação de dragas; de paralisação de equipamento de qualquer tipo incluindo veículos de transporte, por falta de peças de reposição. Não deve medir-se o êxito de uma aquisição pela duração pura e simples de um equipamento, se a maior parte de sua vida êle estêve parado, e sim pela maior ou menor produção durante sua vida útil prevista.

Recursos:

— Levantamentos das Disponibilidades e Possibilidades:

A existência de um plano de trabalho estabelece um plano de aplicação dos recursos, convindo realizar um levantamento das disponibilidades dêstes e das possibilidades de obtenção de outros, extraordinários ou especiais.

— Empréstimos:

A maioria dos recursos, apesar de permanentes, não permitem, por sua limitação, um emprêgo em grande escala. Mas ocorre também que quase todos permitem a realização de empréstimos dando como garantia a arrecadação prevista. Isto permite realizações mais rápidas e econômicas. Entretanto, até o presente não foi usada esta faculdade que apresentam certas Taxas. Outra possibilidade, particular às obras hidráulicas, é o de autofinanciamento. Em qualquer dos casos, devem ser estudados suas possibilidades, únicas capazes de permitir realizar em curto prazo as obras previstas.

— Convênios com Órgãos Estaduais e Federais:

Grande número de atividades do DEPRC estão em âmbito de interesse comum a outros órgãos estaduais e federais. Alguns destes, se não todos, têm o maior interesse em realizar sob a forma de convênios as obras de interesse comum. Tais convênios permitem a economia de recursos, liberados para outras realizações, e de tempo.

Como os empréstimos devem ser examinados suas possibilidades.

— Realização Orçamentária:

A conveniência de os Orçamentos representarem o plano de trabalho de um órgão não é discutida. São levantadas dúvidas, isto sim, quanto às possibilidades de pôr em execução tal propósito e as dificuldades que podem surgir no setor de reparações e obras imprevistas. Creemos que após um estudo completo do Plano de Obras, é possível realizar um orçamento que represente, realmente, esse plano. Para tal é necessário, porém, que todos os demais pontos anteriores sejam estudados e programados.

Administração:

— Reestudo da Organização do D. E. P. R. C.:

Previstos e providos os itens anteriores, abrangendo o Pessoal, Material e Recursos, a Administração que vai pôr em execução o programa deve estar organizada de modo que isto seja feito com a maior rapidez e eficiência possíveis. Tal parece não ser o caso atual do DEPRC onde vários setores se ressentem de um melhor funcionamento.

Cabe examinar se as dificuldades ocorrem devido à organização atual ou se de defeitos próprios dos órgãos responsáveis pelos diferentes setores de trabalho.

Para a realização de qualquer plano de trabalho o órgão deve possuir uma organização compatível com o mesmo, que lhe permita realizar tôdas as providências necessárias dentro de sua rotina de trabalho com segurança e rapidez.

— Implantação de Métodos de Trabalho:

O desejo de realizar as operações de qualquer natureza, com o melhor rendimento obriga a pesquisar todos os métodos de trabalho, sejam de movimentação de carga, encaminhamento e exame de processos, trabalhos de revisão, apropriação de custo, etc.

Apenas estas pesquisas permitem realizar economias, de pessoal, material e tempo, todos representando, no final, economia de despesas, através a melhoria das operações com o emprêgo de novos métodos de trabalho.

— Implantações de Sistema Racional de Estatística e Contrôlê:

A pesquisa sobre qualquer operação, rendimento, movimentação, comportamento de equipamento, realização de obras novas e ampliações, exige a existência de elementos de estatística e contrôlê, de acesso fácil, rápido, atualizado e merecedores de fé.

A realização de pesquisas sobre determinados aspectos exigirá evidentemente trabalhos especiais. O grosso dos elementos necessários já deve existir, obtido através de um trabalho rotineiro mas altamente eficiente de coleta de estatística.

A apreciação do resultado das diferentes realizações nos diferentes setores, administrativos, técnico e industrial deverá ser feito, igualmente, através um serviço de contrôlê.

Planejamentos:

— Coleta Rotineira de Elementos para Projetos:

Como complemento ao Serviço de Estatística, mas com âmbito no setor de engenharia, é necessário a existência de um setor de coleta de elementos que servirão após para a realização dos projetos das diferentes obras.

Abranje principalmente a parte de hidrometeorologia e deve constar de serviço de campo, que é a própria observação do fenômeno, e de um serviço de escritório, onde é feito o aproveitamento desses elementos para o futuro emprego nos projetos.

É incluído neste item a realização de levantamentos topo-hidrográficos simples ou especiais (aerofotogramétrico), a observação de fenômenos especiais (vagas, erosão e formação de praias, descarga sólida, etc.) ou quaisquer outros necessários à realização dos projetos.

Projetos e Especificações:

— A aplicação dos recursos, a realização dos Orçamentos e todas as medidas Administrativas para a realização de um programa de obras só serão possíveis após o projeto, especificação e orçamento de cada uma delas.

A conveniência das mesmas, na grande maioria, serem executadas mediante empréstimos e no menor prazo possível faz com que deva ser atendido com especial atenção este item. A viabilidade, econômica ou técnica só pode ser conhecida após o projeto detalhado e a comparação entre o custo e a rentabilidade da obra.

Assim, todo planejamento deve ser acompanhado dos projetos e especificações das obras nele previstas.

É evidente que o Plano Hidroviário não deve colidir com o Plano de Transportes do Estado, ou mesmo o Plano Nacional, apesar de o Estado do Rio Grande do Sul ser um caso particular por situar-se na extremidade do território Nacional.

Pelas limitações e imposições geográficas, bem como por suas características econômicas o sistema hidroviário deve constituir a base de um Plano Geral de Transportes.

Traçando em um mapa do Estado o sistema ferroviário existente e suas alterações em andamento ou previstas além dos troncais do sistema rodoviário e que fazem parte do Plano Rodoviário do Estado, já aprovado, verificamos que:

1. — Via de Regra o sistema geral de transportes do Estado tem suas diretrizes convenientemente traçadas e que se o mesmo não atende as solicitações das correntes de intercâmbio tal se deve às condições técnicas de cada um dos sistemas que são incompatíveis com o atual progresso do transporte;
2. — Como decorrência do item anterior é da maior conveniência econômica e técnica que, de preferência à construção de uma nova via de transporte sobre um mesmo eixo direcional, faça-se a modernização da via já existente. Poderemos exemplificar com a construção de uma rodovia ligando Uruguaiana a Rio Grande com o fim específico do escoamento da produção pelo pôrto de Rio Grande quando existe uma ferrovia, transporte barato, na mesma direção; também a pretensa ligação ferroviária Pelotas — Camaquã — São Jerônimo, quando no mesmo eixo existe uma rodovia de boas condições técnicas em construção e pretende-se fazer chegar em melhores condições o transporte marítimo a Pôrto Alegre.
3. — Impõe-se um Plano Geral de Transportes, já que isoladamente, os componentes dêsse plano não funcionam a contento.

As considerações feitas para o âmbito do Plano Estadual, valem para o Plano Nacional.

RAIO E ÂNGULO CENTRAL DAS CURVAS DOS RIOS DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

| <i>Rio Jacuí</i> | Raio | AC | Largura do Leito |
|---------------------------------------|---------|-----------------|------------------|
| Pta. Cadeia | 1.000 m | — | 350 m |
| Volta Carás | 1.200 | — | 700 |
| Pta. Rasa | 1.800 | — | 700 (c. p.) |
| Ilha D. José Lopes | 1.800 | — | 500 (c. p.) |
| Manga | 800 | — | 650 |
| Granja Carola | 1.400 | — | 280 |
| São Jerônimo | 1.400 | — | 220 |
| Cachoeirinha | 800 | — | 280 |
| Conde | 600 | — | 200 |
| Cabo Aéreo | 1.200 | — | 280 |
| Amarópolis | 600 | — | 220 |
| Volta do Melado | 400 | 94° | 250 |
| Praia Dantas | 600 | 110° | 150 |
| | 600 | 47° | 180 |
| Volta dos Paus | 500 | 111° | 180 |
| | 800 | 73° | 100 |
| Caveiras | 350 | 90° | 140 |
| Piavinhas | 600 | 97° 30' | 140 |
| Gamela | 600 | 92° 30' | 120 |
| Montante Ilha | 350 | 78° 30' | 120 |
| | 600 | — | 200 |
| Pe. Carlos | 600 | — | 160 |
| | 600 | — | 200 |
| Barragem 3 Irmãos (PK 98) | | | |
| 3 Irmãos | 260 m | 134° | 100/160 |
| Francisquinho | 800 | — | 260 |
| Volta Troncos | 600 | — | 170 |
| Piavas (atual) | — | — | 40 |
| Caiera | 800 | — | 120 |
| Manoel Joaquim | 800 | — | 200 |
| Rio Pardo (PK 146) | | | |
| PK 151 | — | — | 140 |
| Morcêgo | 1.000 | — | 140 |
| Sete Ilhas | 800 | — | 140 |
| Tabatingá | 500 | 66° | 100 |
| Volta Pedra Vermelha ... | 400 m | — | |
| Barragem D. Marco (PK 167) | 400 | Canal da Eclusa | |
| | 400 | " " " | |
| PK 175 | 400 | — | |
| Pederneiras | 3.500 | — | 200 m |
| Laje do Veloso | 700 | — | 130 |

| | Raio | AC | Largura do Leito |
|--|-------|--------------|------------------|
| Canta Galo | 700 | — | 130 |
| Madeirinha | 500 | — | 130 |
| Campo do Veloso | 600 | — | 200 |
| Ilha dos Corvos | 700 | — | 170 |
| Paraíso | 700 | — | 150 |
| Piquiri | 1.000 | — | 140 |
| Volta da Malaquita | 600 | 80° 30' | 150 |
| Volta da Comadre | 300 | 142° | 160 |
| Pedroso | 400 | 100° | 150 |
| Quebra B | 600 | — | 100 |
| | 600 | — | 60 |
| Ilha Lombo Sêco | 1.400 | — | 90 |
| Ilha do Carôço | 600 | — | 80 |
| Cachoeira da Negra | — | derrocamento | |
| Cachoeira das Almas | — | derrocamento | |
| Pôrto da Aldeia | 600 | — | 130 |
| Barragem do Fandango (PK 239) | | | |
| Capané | 600 | — | 130 |
| | 500 | — | 130 |
| Nossa Senhora | 700 | — | 170 |
| Sanga d'Areia | 500 | — | 130 |
| Volta do Sabão | 500 | — | 150 |
| Volta Ferreira | 400 | 128° | 160 |
| Adornes | 360 | — | 100 |
| Volta Adornes | 350 | 98° | 100 |
| Carioca | 500 | — | 70 |
| Vivaldino | 500 | — | 150 |
| Tia Chica | 360 | 85° 30' | 150 |
| | 400 | 90° 30' | 100 |
| Angical | 800 | — | 170 |
| Itaipava dos Bugres | 500 | — | |
| Vacacaí | 400 | — | 120 |
| | 400 | — | 120 |
| | 400 | — | 130 |
| Pilares Pte. Velha | — | — | 15 |
| Est. 903 | 800 m | — | 130 |
| Pte. Jacuí | 800 | — | 52 |
| Passo Gardinha | 1.800 | — | 120 |
| | 1.800 | — | 130 |
| Itaipava 3 Ilhas | 800 | — | 50 |
| | 400 | — | 70 |
| | 400 | — | |
| Barragem dos Carvalhos (PK 302) | | | |
| Itaipava Carvalhos | 800 | — | 150 |
| | 800 | — | 150 |
| Pau a Pique | 360 | — | 130 |
| | 500 | — | |

| | Raio | AC | Largura do Leito |
|----------------------------|----------|------|------------------|
| Arroio Porta | 360 | — | 140 |
| | 1.800 | — | |
| | 1.800 | — | |
| Itaipava Manjoleiro | 1.800 | — | 120 |
| Jus. Itaip. Quebra | 360 | — | 100 |
| Itaipava Quebra | 800 | — | 100 |
| Volta do Quebra | 210 | 137° | 100 |
| | 160 | 128° | 100 |
| Jus. Palmas | 500 | — | 130 |
| Palmas | 800 | — | 140 |
| Belisária | 800 | — | 90 |
| Itaip. Alves | 800 | — | 140 |
| Ilha do Poço | 600 | — | 100 |
| Itaip. Pesqueiro | 350 | 92° | 140 |
| Itaip. Eusébio | 500 | — | 100 |
| | 500 | — | 120 |
| Candóca | 600 | — | 120 |
| Itaip. do Roetz | — | — | 160 |
| Sabão | 400 | — | 150 |
| Mosquito | 480 | 125° | 130 |
| Barragem da Jacinta | | | |
| (PK 340) | | | |
| Itaip. Jacinta | 500 | — | 140 |
| Itaip. Portão | 400 | 180° | 140 |
| Itaip. Cérro Chato | 400 | — | 150 |
| | 800 | — | 150 |
| | 200 | — | 150 |
| Itaip. Inácia | 800 | — | 130 |
| | 400 | — | 130 |
| Itaip. Tigre | 800 | — | 140 |
| Macacos | 1.800 | — | 120 |
| | 1.000 | — | |
| | 500 × 80 | | |
| Carvalho Branco | 400 | 154° | 100 |
| D. Francisca | | | |
| (PK 362) | | | |
| | | — | 130 |
| Rio Vacacai | | | |
| | 600 | | |
| | 140 | | |
| | 100 | | |
| | 200 | | |
| | 200 | | |
| | 200 | | |
| | 140 | | |
| | 200 | | |
| | 200 | | |
| | 120 | | |
| | 180 | | |
| | 100 | | |

| | Raio | AC | Largura do Leito |
|--------------------------------|-------|----------|------------------|
| | 100 | | |
| | 400 | | |
| | 200 | | |
| | 200 | | |
| | 100 | | |
| | 360 | | |
| | 400 | | |
| | 320 | | |
| | 360 | | |
| | 320 | | |
| | 160 | | |
| | 100 | | |
| | 160 | | |
| | 160 | | |
| | 280 | | |
| | 160 | | |
| | 200 | | |
| | 160 | | |
| | 200 | | |
| | 200 | | |
| | 180 | | |
| | 160 m | | |
| | 280 | | |
| | 280 | | |
| | 100 | | |
| | 200 | | |
| | 100 | | |
| | 280 | | |
| Passo Tunas | 120 | | |
| | 120 | | |
| <i>Rio Taquari</i> | | | |
| Triunfo | 2.000 | — | 150/500 |
| Gal. Câmara | 1.800 | — | 500 |
| Barreto | 1.400 | — | 270 |
| Taquari | 1.400 | — | 140 |
| | — | — | 90 |
| | 1.000 | — | 220 |
| Passo Velho | 400 | 81° | 150 |
| | 1.000 | — | 150 |
| Volta Freiras | 800 | — | 150 |
| Curral | 800 | — | 150 |
| Úrsula | 175 | 110° 45' | 70 |
| | 300 | — | |
| a substituir por | 500 | 92° 30' | 70 |
| | 800 | — | 130 |
| Barragem B. Retiro (PK 122) | | | |
| Mont. Comprida | 1.600 | — | 160 |

| | Raio | AC | Largura do Leito |
|---|-------|----------|------------------|
| Ramos | 1.600 | — | 170 |
| | 800 | — | 170 |
| São Gabriel | 700 | 80° 30' | 170 |
| Estrêla | 400 | 84° | 170 |
| São Bento | 700 | — | 170 |
| Cor. Lajeado | 1.000 | — | 170 |
| Ilha dos Carneiros | — | — | 100 |
| Carneiros | 500 | 90' | 170 |
| Costão | 400 | 133° 15' | 120 |
| Est. 1344 | 1.400 | — | 170 |
| Ilha Forqueta | 500 | — | 80 |
| | 700 | — | |
| | 500 | — | |
| Criminosa | 500 | 112° 30' | 150 |
| Ilha Grande | 500 | 112° 30' | 80 |
| Barragem Arroio do Meio | | | |
| Corr. Andrade | 500 | 103" | 200 |
| Volta Andrade | 300 | 104" | 160 |
| Passo Velho | 600 | — | 140 |
| Corr. Corvo | 500 | — | 170 |
| Corr. Arroio | 900 | — | 120 |
| 1981 | 800 | — | 170 |
| Ilha Itaip. Roca Sales ... | — | — | 100 |
| Roca Sales | 400 | — | |
| Barragem Roca Sales (PK 187) | | | |
| Marquês do Herval | 400 | 183° | 150 |
| Itaipava 15 | 400 | — | 160 |
| Ilhas dos Pinheiros | 700 | — | 100 |
| Est. 2307 | 700 | — | 170 |

Rio Jaguarão

| | |
|-------------------------|-------|
| Cidade | 160 |
| 7 | 160 |
| Ilha Jacinto | 400 |
| Jus. Jacinto | 640 |
| 8 | 320 |
| Cabeça Boi | 800 |
| Volta Vargas | 360 |
| Ilha Chico Chaves | 2.800 |
| Ilha Cardoso | 1.400 |
| Ilha Bráulio | 240 |
| 3 Ilhas | 400 |
| Negro Morto | 280 |
| V. Potreiro | 720 |
| V. Sangão | 1.400 |
| 8 | 400 |

| | Raio | AC | Largura do Leito |
|----------------------|------|------|------------------|
| <i>Rio dos Sinos</i> | | | |
| Curva PK 2 | 300 | — | 100 |
| Rondinha | 300 | 79° | 90 |
| Pte. VFRGS | 500 | — | 100 |
| | 400 | — | 100 |
| PK 5 | 400 | — | 100 |
| PK 8 | 600 | — | 100 |
| PK 9 | 600 | — | 100 |
| PK 11 | 400 | — | 95 |
| PK 13 + 200 | 300 | — | 100 |
| Volta Junco | 180 | 115° | 80 |
| PK 16 + 200 | 150 | 117° | 50 |
| | 300 | 49° | 80 |
| Volta do Brejo | 150 | 115° | 55 |
| | 160 | 96° | 75 |
| PK 19 | 160 | 64° | 55 |
| C. C. B. | 160 | 69° | 70 |
| Volta Redonda | 80 | 180° | 50 |
| PK 21 + 700 | 300 | — | 60 |
| (Três Portos) | — | | |
| PK 22 | 500 | — | 70 |
| PK 22 + 500 | 150 | — | 65 |
| PK 23 | 170 | — | 65 |
| Olaria | 100 | — | 50 |

ÍNDICE

| | | |
|--|------|----|
| 1 — INTRODUÇÃO | pág. | 3 |
| 2 — O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL | " | 4 |
| 2.1 — Geografia | " | 4 |
| 2.2 — Demografia e Aspectos Políticos | " | 5 |
| 2.3 — Economia | " | 8 |
| 2.3.1 — Atividade Pastoril | " | 8 |
| 2.3.2 — Atividade Agrícola | " | 12 |
| 2.3.3 — Atividade Industrial | " | 17 |
| 2.3.4 — Recursos Minerais | " | 23 |
| 2.3.5 — Fertilizantes | " | 26 |
| 2.3.6 — Pesca | " | 28 |
| 3 — ECONOMIA DOS TRANSPORTES | " | 30 |
| 3.1 — Generalidades | " | 30 |
| 3.2 — Os transportes no Estado | " | 32 |
| 3.2.1 — Transporte Hidroviário | " | 32 |
| 3.2.1.1 — Descrição | " | 32 |
| 3.2.1.2 — Extensão | " | 34 |
| 3.2.1.3 — Extensão Navegável | " | 34 |
| 3.2.1.4 — Condições Técnicas | " | 35 |
| 3.2.2 — Transportes Ferroviários | " | 36 |
| 3.2.3 — Transporte Rodoviário | " | 38 |
| 3.2.4 — Transporte Aeroviário | " | 40 |
| 3.2.5 — Silos e Armazéns | " | 41 |
| 3.2.5.1 — Rêde de Silos e Armazéns | " | 41 |
| 3.2.5.2 — Armazenagem Frigorífica | " | 44 |
| 3.3 — Importância dos Transportes Hidroviários | " | 44 |
| 3.3.1 — No Exterior | " | 44 |
| 3.3.1.1 — Europa | " | 44 |
| 3.3.1.2 — América do Norte | " | 47 |
| 3.3.1.3 — Índia | " | 48 |
| 3.3.1.4 — África | " | 48 |
| 3.3.1.5 — América do Sul | " | 48 |
| 3.3.2 — No Brasil | " | 49 |
| 3.3.3 — No Rio Grande do Sul | " | 50 |
| 4 — POLÍTICA HIDROVIÁRIA | " | 55 |
| 5 — PLANO HIDROVIÁRIO | " | 56 |
| 5.1 — Hidroviário Marítimo | " | 56 |
| 5.2 — Hidroviário Interior-Fluvial | " | 56 |

| | | | |
|-----------|--|---|-----|
| 5.2.1 | — Rio Jacuí | " | 56 |
| 5.2.2 | — Rio Taquari | " | 56 |
| 5.2.3 | — Rio dos Sinos | " | 56 |
| 5.2.4 | — Rio Caí | " | 57 |
| 5.2.5 | — Rio Gravataí | " | 57 |
| 5.2.6 | — Rio Uruguai | " | 57 |
| 5.3 | — Hidroviário Interior-Lacustre | " | 57 |
| 5.3.1 | — Lagoa Mirim | " | 57 |
| 5.3.2 | — Canais de Acesso aos Portos Lacustres | " | 57 |
| 5.3.3 | — Lagoas do Nordeste | " | 57 |
| 6 | — JUSTIFICATIVA | " | 58 |
| 6.1 | — Generalidades | " | 58 |
| 6.2 | — Hidroviário Marítimo | " | 59 |
| 6.2.1 | — Introdução | " | 59 |
| 6.2.2 | — Porto de Torres | " | 59 |
| 6.2.3 | — Porto de Porto Alegre | " | 60 |
| 6.2.3.1 | — Importância do Porto | " | 60 |
| 6.2.3.2 | — Relatório da Comissão Mista Brasil — Estados Unidos | " | 62 |
| 6.2.3.3 | — Tendência na Dimensão dos Navios | " | 80 |
| 6.2.3.4 | — Características dos Canais de Acesso | " | 84 |
| 6.2.3.5 | — Custo e Valor dos Melhoramentos | " | 99 |
| 6.2.4 | — Porto de Pelotas | " | 101 |
| 6.2.5 | — Melhoramento da Barra de Rio Grande | " | 102 |
| 6.2.6 | — Ligação de Porto Alegre ao Mar | " | 102 |
| 6.2.7 | — Portos Pesqueiros | " | 103 |
| 6.3 | — Hidroviário Interior-Fluvial | " | 104 |
| 6.3.1 | — Relação Entre os Diversos Sistemas de Transporte | " | 104 |
| 6.3.2 | — Relatório da Comissão Mista Brasil — Estados Unidos | " | 108 |
| 6.3.3 | — Mercado do Transporte Hidroviário — Interior- Fluvial | " | 110 |
| 6.3.3.1 | — Setor Pastoril | " | 111 |
| 6.3.3.2 | — Setor Agrícola | " | 112 |
| 6.3.3.3 | — Setor de Produtos Minerais | " | 123 |
| 6.3.3.4 | — Resumo | " | 130 |
| 6.3.4 | — Tipos de Embarcações | " | 132 |
| 6.3.4.1 | — Auto-Propulsão | " | 132 |
| 6.3.4.2 | — Sem-Propulsão | " | 133 |
| 6.3.4.3 | — Rebocadores | " | 134 |
| 6.3.4.4 | — Embarcações no Rio Grande do Sul | " | 134 |
| 6.3.4.4.1 | — Frota Fluvial | " | 134 |
| 6.3.4.4.2 | — Frota Lacustre | " | 135 |
| 6.3.4.4.3 | — Frota Especializada | " | 136 |
| 6.3.4.4.4 | — Composição da Frota | " | 136 |

| | | |
|---|---|-----|
| 6.3.5 — Embarcação-Tipo | " | 137 |
| 6.3.5.1 — Análise da Tonelagem a Transportar | " | 138 |
| 6.3.5.2 — Escolha das Dimensões das Embarcações | " | 140 |
| 6.3.5.3 — Escolha do Calado | " | 143 |
| 6.3.5.4 — Embarcações-Tipo | " | 144 |
| 6.3.6 — Canais | " | 144 |
| 6.3.6.1 — Características a Satisfazer | " | 144 |
| 6.3.6.1.1 — Relação Profundidade-Calado | " | 145 |
| 6.3.6.1.2 — Relação <i>n</i> | " | 147 |
| 6.3.6.1.3 — Largura do Canal | " | 148 |
| 6.3.6.1.4 — Raio das Curvas | " | 148 |
| 6.3.6.1.5 — Pontes | " | 148 |
| 6.3.6.1.6 — Forma da Seção-Transversal | " | 150 |
| 6.3.6.2 — Aplicação às Hidrovias do Estado | " | 152 |
| 6.3.6.2.1 — Rio Jacuí | " | 152 |
| 6.3.6.2.2 — Rio Vacacai | " | 155 |
| 6.3.6.2.3 — Rio Taquari | " | 155 |
| 6.3.6.2.4 — Rio dos Sinos | " | 157 |
| 6.3.6.2.5 — Rio Cai | " | 158 |
| 6.3.6.2.6 — Rio Gravataí | " | 159 |
| 6.3.6.2.7 — Rio Uruguai | " | 160 |
| 6.3.6.3 — Especificações dos Canais das Hidrovias | " | 160 |
| 6.3.7 — Canalização e Aproveitamento Integral | " | 160 |
| 6.3.7.1 — Rio Jacuí | " | 161 |
| 6.3.7.2 — Rio Vacacai | " | 164 |
| 6.3.7.3 — Rio Taquari | " | 165 |
| 6.3.7.4 — Rio dos Sinos | " | 166 |
| 6.3.7.5 — Rio Cai | " | 166 |
| 6.3.7.6 — Rio Gravataí | " | 167 |
| 6.3.7.7 — Rio Uruguai | " | 167 |
| 6.3.8 — Custo e Valor dos Trabalhos | " | 167 |
| 6.3.8.1 — Custo | " | 167 |
| 6.3.8.2 — Valor | " | 170 |
| 6.4 — Hidroviário Interior-Lacustre | " | 173 |
| 6.4.1 — Generalidades | " | 173 |
| 6.4.2 — Lagoas dos Patos e Mirim | " | 173 |
| 6.4.2.1 — Economia | " | 173 |
| 6.4.2.2 — Aspectos do Transporte na Região | " | 176 |
| 6.4.2.3 — Tonelagem a Transportar | " | 178 |
| 6.4.2.4 — Características dos Canais | " | 180 |

| | | |
|---|---|-----|
| 6.4.2.5 — Trabalhos a Realizar | " | 181 |
| 6.4.2.6 — Custo e Valor dos Trabalhos | " | 181 |
| 6.4.2.7 — Recuperação dos Banhados da Zona Sul | " | 182 |
| 6.4.3 — Lagoas do Nordeste | " | 182 |
| 7 — PLANO PORTUÁRIO | " | 184 |
| 7.1 — Portos Organizados | " | 184 |
| 7.1.1 — Pôrto de Pôrto Alegre | " | 184 |
| 7.1.2 — Pôrto de Rio Grande | " | 185 |
| 7.1.3 — Pôrto de Pelotas | " | 186 |
| 7.2 — Portos Fluviais | " | 186 |
| 7.3 — Portos Lacustres | " | 186 |
| 7.4 — Portos Pesqueiros | " | 186 |
| 8 — JUSTIFICATIVA | " | 187 |
| 8.1 — Generalidades | " | 187 |
| 8.1.1 — O Pôrto Ideal | " | 187 |
| 8.1.2 — Das Definições Legais e Títulos que Interessam .. | " | 188 |
| 8.1.3 — Dos Sistemas de Operação de Carga e Descarga .. | " | 191 |
| 8.1.4 — Da Evolução da Frota | " | 196 |
| 8.1.5 — Do Preparo de Pessoal | " | 197 |
| 8.1.6 — Da Extensão e Caracterização de Instalações In- cluídas no Plano | " | 198 |
| 8.2 — Plano Portuário | " | 198 |
| 8.2.1 — Portos Organizados | " | 198 |
| 8.2.1.1 — Generalidades | " | 198 |
| 8.2.1.2 — Pôrto de Pôrto Alegre | " | 201 |
| 8.2.1.2 — a) Aspectos Gerais .. | " | 201 |
| 8.2.1.2 — b) Cais Acostável ... | " | 202 |
| 8.2.1.2 — c) Armazenagem ... | " | 203 |
| 8.2.1.2 — d) Aparelhamento para Movimentação de Carga | " | 205 |
| 8.2.1.2 — e) Linhas Férreas e seus equipamentos .. | " | 205 |
| 8.2.1.2 — f) Serviços Gerais e Oficinas | " | 206 |
| 8.2.1.2 — g) Embascações e Ar- tefactos flutuantes .. | " | 206 |
| 8.2.1.2 — h) Considerações Fi- nais — Expansão Futura | " | 207 |
| 8.2.1.3 — Pôrto de Rio Grande | " | 209 |

| | | | |
|--------------|--|---|-----|
| 8.2.1.3 — a) | Aspectos Gerais . . . | " | 209 |
| 8.2.1.3 — b) | Cais Acostável . . . | " | 210 |
| 8.2.1.3 — c) | Armazenagem . . . | " | 211 |
| 8.2.1.3 — d) | Aparelhagem para a Movimentação de Carga | " | 213 |
| 8.2.1.3 — e) | Linhas Férreas e Equipamentos | " | 213 |
| 8.3.1.1 — f) | Serviços Gerais . . . | " | 213 |
| 8.3.1.3 — g) | Oficinas | " | 213 |
| 8.3.1.3 — h) | Embarcações e Ar- tefatos Flutuantes . | " | 213 |
| 8.3.1.3 — i) | Expansão Futura . . | " | 214 |
| 8.2.1.4 — | Pôrto de Pelotas | " | 214 |
| 8.2.1.5 — | Conclusão | " | 215 |
| 8.2.2 — | Portos Fluviais | " | 215 |
| 8.2.3 — | Portos Lacustres | " | 215 |
| 8.2.4 — | Portos Pesqueiros | " | 215 |
| 9 — | PLANO ADMINISTRATIVO | " | 217 |
| 10 — | PLANO GERAL DOS TRANSPORTES | " | 222 |

ÍNDICE DOS QUADROS

| | | | |
|--------|-------|---|------------|
| Quadro | I | — População Pecuária do Estado (1956) | pág. 9 |
| Quadro | II | — Produção Agrícola, Área e Distribuição (1965) | " 18 |
| Quadro | III | — Transporte Hidroviário Interior do R. G. Sul (1952 - 1957) | " 53-54 |
| Quadro | IV | — Percentagem da Navegação de Cabotagem no Total do Comércio Interestadual do Brasil para as 18 Unidades Federais Litorâneas (1949) | " 71 |
| Quadro | V | — Relação Entre a Navegação de Cabotagem e o Comércio Estrangeiro (1950) | " 72 |
| Quadro | VI | — Os 10 Principais Produtos Transportados pela Navegação Costeira (1947 - 51) | " 73 |
| Quadro | VII | — Resultados da Operação de Vários Tipos de Navios da Frota de Cabotagem do Lloyd Brasileiro (1947 - 51) | " 74 |
| Quadro | VIII | — Transporte de Cabotagem em Navios de Pavilhão Nacional (1950) | " 75 |
| Quadro | IX | — Programa de Cabotagem | " 76 |
| Quadro | X | — Exportação Portuária do R. G. Sul (1948 a 1956) | " 77-78-86 |
| Quadro | XI | — Exportação Portuária por Longo Curso e Cabotagem (Principais Produtos — 1956) | " 87 |
| Quadro | XII | — Exportação Portuária — Resumo (1956) | " 87 |
| Quadro | XIII | — Importação Portuária por Longo Curso e Cabotagem (Principais Produtos — 1956) | " 88 |
| Quadro | XIV | — Importação Portuária — Resumo (1956) | " 89 |
| Quadro | XV | — Dados Corrigidos para Rio Grande e Pôrto Alegre, Considerando a Pequena Cabotagem (1956) | " 90 |
| Quadro | XVI | — Destino e Procedência das Cargas Movimentadas nos Portos do R. G. Sul (1956) | " 91 |
| Quadro | XVII | — Resumo do Destino e Procedência das Cargas Movimentadas nos Portos do Rio Grande do Sul (1956) | " 92 |
| Quadro | XVIII | — Distribuição da Frequência dos calados dos Navios — Pôrto Alegre (1956) | " 93 |
| Quadro | XIX | — Navios Operados em Pôrto Alegre de 1/1 a 1/7 de 1956 | " 94-95 |
| Quadro | XX | — Escalas de Calados dos Navios que Frequentam Pôrto Alegre | " 96 |

| | | | | | |
|--------|-------|---|--|---|-----|
| Quadro | XXI | — | Distribuição Percentual dos Tipos de Carga das Hidrovias do R. G. Sul | " | 107 |
| Quadro | XXII | — | Distribuição no Ano do Plantio, e Colheita dos Produtos a Transportar pelas Hidrovias Fluviais — R. G. Sul | " | 119 |
| Quadro | XXIII | — | Tonelagem a Transportar por Produto — Rio Jacuí (1965) | " | 120 |
| Quadro | XXIV | — | Tonelagem a Transportar por Produto — Rio Taquari (1965) | " | 121 |
| Quadro | XXV | — | Tonelagem a Transportar por Categoria de Mercadoria — Rios Jacuí e Taquari (1965) | " | 122 |
| Quadro | XXVI | — | Produção Agrícola da Zona Marginal às Lagoas dos Patos e Mirim (1956) | " | 175 |
| Quadro | XXVII | — | Raio, Ângulo Central e Largura dos rios do Rio Grande do Sul | " | 223 |

ÍNDICE DAS PRANCHAS

- Prancha n.º 1 — Densidade da População (hab/km²) por Município;
- Prancha n.º 2 — Arrecadação Total (União, Estado e Município), por Município;
- Prancha n.º 3 — Distribuição dos Rebanhos, por Zona;
- Prancha n.º 4 — Distribuição da Produção de Milho, por Município;
- Prancha n.º 5 — Distribuição da Produção de Soja, por Município;
- Prancha n.º 6 — Distribuição da Produção de Fumo, por Município;
- Prancha n.º 7 — Distribuição da Produção de Trigo, por Município;
- Prancha n.º 8 — Localização das Lavouras de Trigo, por Município;
- Prancha n.º 9 — Distribuição da Produção de Feijão, por Município;
- Prancha n.º 10 — Distribuição da Produção de Arroz, por Município;
- Prancha n.º 11 — Distribuição da Produção Agrícola, por Zona;
- Prancha n.º 12 — Recursos Minerais do Estado — Localização;
- Prancha n.º 13 — Réde Rodoviária e Ferrovias Principais;
- Prancha n.º 14 — Réde de Silos e Armazéns;
- Prancha n.º 15 — Zona Industrial Pôrto Alegre — São Leopoldo;
- Prancha n.º 16 — Intercâmbio Total de Cargas dos Portos do Estado;
- Prancha n.º 17 — Intercâmbio de Cargas dos Portos, separadamente;
- Prancha n.º 18 — Movimentação de Carga, Pôrto de Pôrto Alegre, de 1925 - 1957;
- Prancha n.º 19 — Movimentação de Carga, Pôrto de Rio Grande, de 1925 - 1957;
- Prancha n.º 20 — Procedência da Importação do Estado;
- Prancha n.º 21 — Destino da Exportação do Estado;
- Prancha n.º 22 — Escala de Calados;
- Prancha n.º 23 — Tipos de Embarcações das Hidrovias Internas Alemãs;
- Prancha n.º 24 — Tipos de Embarcações das Hidrovias Internas Americanas;
- Prancha n.º 25 — Tipos de Embarcações das Hidrovias Internas do Rio Grande do Sul;
- Prancha n.º 26 — Influência dos Canais na Resistência ao Avanço das Embarcações e Comboios;
- Prancha n.º 27 — Canalização dos Rios Jacuí e Taquari;
- Prancha n.º 28 — Réde Hidroviária das Bacias Prata e Oriental;
- Prancha n.º 29 — Localização das Lavouras de Arroz na Zona do Litoral;
- Prancha n.º 30 — Diretrizes Gerais de Exportação do Estado;
- Prancha n.º 31 — Lagoa dos Patos e Adjacências;
- Prancha n.º 32 — Plano Hidroviário;
- Prancha n.º 33 — Lagoa dos Patos — Sondagem entre Feitoria e Itapuan;
- Prancha n.º 34 — Balisamento da Lagoa dos Patos;
- Prancha n.º 35 — Pôrto de Pôrto Alegre — Instalações Portuárias;
- Prancha n.º 36 — Pôrto de Pelotas — Instalações Portuárias;
- Prancha n.º 37 — Pôrto de Rio Grande — Instalações Portuárias.