

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE CARGA DO SISTEMA
FERROVIÁRIO DO NORDESTE

POR

JOSÉ MILTON CASTELO BRANCO DE MELO

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

AGOSTO DE 1992

JOSÉ MILTON CASTELO BRANCO DE MELO

UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE CARGA DO SISTEMA
FERROVIÁRIO DO NORDESTE

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Engenharia Civil da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para ob-
tenção do Grau de Mestre.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TRANSPORTES

Profa. SIMIN JALALI RAHNEMAY RABBANI - Ph.D.

Orientadora

Profº SOHEIL RAHNEMAY RABBANI - Ph.D.

Co-Orientador

CAMPINA GRANDE

AGOSTO DE 1992



M528a Melo, Jose Milton Castelo Branco de
Uma análise da demanda de carga do sistema ferroviário do Nordeste / Jose Milton Castelo Branco de Melo. - Campina Grande, 1992.
135 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal da Paraíba,, Centro de Ciências e Tecnologia.

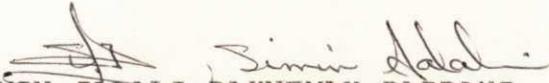
1. Engenharia Civil 2. Transporte Ferroviário - 3. RFFSA - 4. Dissertação I. Rabbani, Simin Jalali, Rahnemay, Dr. II. Rabbani, Soheil Rahnemay, Dr. III. Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande (PB) IV. Título

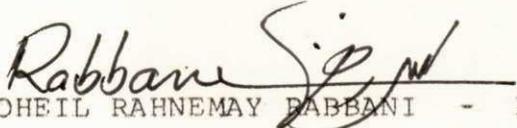
CDU 656.2(043)

UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE CARGA DO SISTEMA FERROVIÁRIO DO
NORDESTE

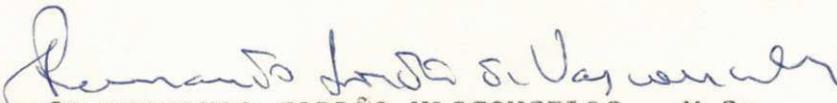
JOSÉ MILTON CASTELO BRANCO DE MELO

Dissertação Aprovada em 25/08/1992


Profª. SIMIN JALALI RAHNEMAY RABBANI - Ph.D.
Orientadora


Profª SOHEIL RAHNEMAY RABBANI - Ph.D.
Co-Orientador


ADJALMIR ALVES ROCHA - M.Sc.
Componente da Banca


Profª FERNANDO JORDÃO VASCONCELOS - M.Sc.
Componente da Banca

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
AGOSTO DE 1992

R E S U M O

Este trabalho é um estudo sobre as ferrovias nordestinas, as quais foram denominadas, SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO - SFN, onde se mostra uma breve história de sua formação, a situação atual e o desempenho do mesmo, dentro dos Sistemas Ferroviários do Brasil e da Rede Ferroviária Federal S.A., baseado em dados da série histórica de 1966 a 1985, coletados da coleção do Anuário Estatístico dos Transportes. O propósito da sua elaboração, nasceu do questionamento sobre a ferrovia Transnordestina; a reativação e a construção de trechos ferroviários na região Nordeste. Para culminá-la se procede previsões de suas cargas para o ano horizonte, 2005, em função do PIB, quando agregadas e em função do tempo quando desagregadas, por meio de regressões lineares, usando o pacote computacional SPSS.

A B S T R A C T

The present work is a study about Railways of Northeast of Brazil, where a brief history is given of their initial installation, within the framework of Railway System of Brazil and Federal Railway Systems. The study is based on the series of historical data from 1966 to 1985 collected from archives of Annual Statistics of Transport. The proposal for its elaboration sprang from the question of Transnordestina project of Northeast and its viability for activation and construction of new Railways in the Region of Northeast. The projection of freight traffic on Regional railways is done at both aggregate and desaggregate level. The econometric technique of regression analysis has been intensively used to estimate freight for the horizon year.

Í N D I C E

	Página
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO II - RESUMO HISTÓRICO	04
2.1 - ESTRADA DE FERRO SÃO LUIZ-TERESINA - EFSLT	06
2.2 - REDE DE VIAÇÃO CEARENSE	07
2.2.1 - Estrada de Ferro Baturité - EFP. . . .	07
2.2.2 - Estrada de Ferro Sobral - EFS	08
2.2.3 - Estrada de Ferro Central do Piauí - EFCP	09
2.2.4 - Rede de Viação Cearense	10
2.3 - REDE FERROVIÁRIA DO NORDESTE - RFN . .	11
2.3.1 - A Antiga RFN	11
2.3.2 - Estrada de Ferro Mossoró-Souza	14
2.3.3 - Estrada de Ferro Sampaio Correia . . .	15
2.4 - VIAÇÃO FÉRREA FEDERAL LESTE BRASILEIRO - VFFLB	16
2.4.1 - Estrada de Ferro Bahia ao São Francis- co	17
2.4.2 - Estrada de Ferro Central da Bahia. . .	18
2.4.3 - Estrada de Ferro Centro Oeste da Ba- hia	18

	Página
2.4.4 - Estrada de Ferro Santo Amaro - EFSA	19
2.4.5 - Estrada de Ferro Petrolina-Teresina	19
2.4.6 - Viação Férrea Leste Brasileiro	19
 CAPÍTULO III - SITUAÇÃO ATUAL	 21
3.1 - O SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO - SFN	21
3.2 - FATORES QUE AFETAM O CUSTO DE TRANS - PORTES	 34
3.3 - FATORES QUE DETERMINAM O MODO	36
3.4 - EXPERIÊNCIA DE OUTROS PAÍSES	39
 CAPÍTULO IV - PARTICIPAÇÃO DO SFN NA RFFSA E SISTEMA FERROVIÁRIO	 47
4.1 - PARTICIPAÇÃO NAS LINHAS FERROVIÁRIAS	47
4.2 - PARTICIPAÇÃO DAS CARGAS EM TONELADAS - QUILÔMETROS	 51
4.3 - PARTICIPAÇÃO NAS RECEITAS	53
4.4 - PARTICIPAÇÃO NAS LOCOMOTIVAS	54
4.5 - PARA A PARTICIPAÇÃO NOS VAGÕES	58
4.6 - PARTICIPAÇÃO NOS CARROS	59
4.7 - CONSUMO DE ÓLEO DIESEL	60
4.8 - MÃO-DE-OBRA	64
 CAPÍTULO V - UMA METODOLOGIA PARA PREVER AS CARGAS DO SFN	 67
5.1 - PREVISÃO DA PARTICIPAÇÃO INTERMODAL DE CARGAS	 68

	Página
5.2 - EXPERIÊNCIA DE OUTROS PAÍSES	68
5.3 - ALOCAÇÃO DO TRÁFEGO COM BASE NOS CUS- TOS ECONÔMICOS	71
5.4 - A PARTICIPAÇÃO DO SFN NO TRANSPORTE DO SISTEMA FERROVIÁRIO	74
CAPÍTULO VI - PREVISÃO DAS CARGAS DO SFN PARA O ANO 2005	78
6.1 - A ANÁLISE NO NÍVEL AGREGADO	78
6.1.1 - A Primeira Previsão	78
6.1.2 - A Segunda Previsão	82
6.2 - A ANÁLISE NO NÍVEL DESAGREGADO	101
6.2.1 - A Primeira Previsão	102
6.2.2 - A Segunda Previsão	108
CAPÍTULO VII - CONCLUSÃO	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
ANEXOS	136
- MAPAS	
- GRÁFICOS	
- LEGENDAS	

DEDICATÓRIA

A meus pais, esposa e filhos.

AGRADECIMENTOS

A todos que participaram deste trabalho e me apoiaram nos momentos mais difíceis para conclusão do mesmo. Especialmente a minha Orientadora Professora Simin Jalali e o Co-orientador Prof. Soheil Rabbani.

S I N O P S E

Este trabalho se prende a analisar sob o aspecto crítico, as ferrovias nordestinas, que estão implantadas desde a Bahia até o Maranhão, as quais se denominou SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO - SFN, onde as informações principais para a sua elaboração foram colhidas na série histórica de 1966 a 1985, montada com dados extraídos da Coleção do Anuário Estatístico dos Transportes, publicação da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT. Então ao longo do mesmo, vai-se mostrando e comentando o desempenho deste sistema e para culminá-lo se faz previsões de cargas do mesmo, no ano horizonte, o desenvolvimento dele é apresentado nos parágrafos seguintes.

No primeiro capítulo, a Introdução se comenta sobre a formação da malha ferroviária nordestina, os objetivos, os movimentos das cargas e suas previsões, como também o ritmo de crescimento das mesmas, por fim comenta-se a distância média de transporte ferroviário como fator onerante dos transportes, no Nordeste.

No segundo capítulo, o Resumo Histórico, mostra-se como foram implantadas as ferrovias no Nordeste e se faz uma breve história da formação das quatro ferrovias da região, a EFSLT do Maranhão, a RVC do Ceará, a RFN de Pernambuco e a Leste Brasileira da Bahia, com o intuito de mos-

trar como se formou esta vasta malha ferroviária, que serve a região nordestina.

No terceiro capítulo se enfatiza a Situação Atual do SFN, onde várias questões são levantadas, tais como o seu desempenho; a construção do arco ferroviário nordestino e os investimentos para realizá-lo; os fatores que afetam os custos dos transportes e determinam seu modo e a tendência mundial para o transporte ferroviário.

No quarto capítulo se comenta a participação do SFN, tanto a nível de empresa, como a nível nacional, onde se mostra os rendimentos, comparados à participação percentual, nos principais equipamentos, combustíveis e mão-de-obra empregada pelo SFN, onde vê-se claramente que o desempenho do mesmo deixa muito a desejar, conforme os índices de sua atuação na empresa e no modo ferroviário.

No quinto capítulo, se define uma metodologia para prever as cargas do SFN no ano horizonte - 2005, considerando-se a tendência mundial para as mesmas no nível agregado que, crescerão em função do tempo, a distância média de transporte para as cargas de um modo geral deverá crescer com o tempo e a participação do modo ferroviário no setor de transportes deverá diminuir com o tempo. No caso particular do SFN sua participação percentual histórica nos transportes do modo ferroviário é fator importante e deve ser observado. Já para as cargas no nível desagregado, deve-se considerar que: as cargas das principais mercadorias crescerão com o tempo, como também suas respectivas distâncias médias de transporte.

No sexto capítulo se aplica a metodologia e determina-se no ano 2005, pela análise no nível agregado das cargas, três previsões das mesmas em toneladas-quilômetros e uma em toneladas úteis. Pela análise desagregada, determina-se duas previsões das cargas em toneladas-quilômetros e uma em toneladas úteis, usando-se diversas expressões lineares pelo pacote computacional SPSS.

No sétimo capítulo, a Conclusão, se comenta sobre as cargas do SFN, a captação de recursos para a construção do arco ferroviário nordestino, o grande sonho das direções locais do SFN e finalmente se comenta os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo de regressão linear.

CAPÍTULO I

I N T R O D U Ç Ã O

Históricamente é conflitante a implantação ferroviária no Nordeste. O engenheiro francês Valthier em relatórios de 1843 e 1846 deu pareceres contrários a construção de ferrovias em Pernambuco, conforme informa Gilberto Freire, em seu trabalho "Um Engenheiro Francês no Brasil", onde a razão principal para o fato, era que não havia um volume de tráfego capaz de movimentar uma ferrovia comercialmente viável, haja vista que as primeiras ferrovias foram empreendimentos privados. Mas como havia necessidade de transportes terrestres para escoar a produção com vista a exportação, então foram criados pelo governo Imperial, condições favoráveis e incentivos que atraíram investimentos privados para o setor de transportes e com isso houve uma notável expansão da área plantada com cana, possibilitando assim haver a industrialização do açúcar e outros produtos fabricados com a cana, alcançando a região açucareira grande desenvolvimento econômico para o Brasil daquela época.

Historicamente
*Como a implantação ferroviária atendia a um modelo exportador, as ferrovias nasciam num porto e seguiam em linha reta até a área de produção, não havendo portanto nenhum estudo, interesse ou preocupação em se criar ligações internas, definindo-se uma malha ferroviária que fosse capaz de promover no futuro ligações lógicas entre as principais ci-

dades da região. Com o tempo houve necessidade de se juntar as pontas de linhas dessas ferrovias, por motivo estratégico ou por motivo de integração, era a época do monopólio ferroviário, mas sem nenhum estudo de transportes, e o que aconteceu foi a criação de uma enorme malha, que pouco produz e muito consome.*

Com o intuito de chamar atenção para este problema, foi desenvolvido este trabalho, o qual tem dois objetivos:

- o primeiro é mostrar o desempenho do SFN, a nível de empresa e a nível nacional.

- o segundo é prever as cargas do SFN no ano 2005.

Como este trabalho, por causa dos seus resultados, possa parecer que houve parcialidade na sua elaboração, procurou-se ao máximo mostrar o porquê deste desempenho, onde na Situação Atual, comenta-se os seus principais problemas e os problemas do modo ferroviário a nível mundial, no Resumo Histórico conta-se como uma miscelânea de estradas de ferro foram agrupadas e interligadas ao longo do tempo, para formar a malha ferroviária do Nordeste e no Desempenho do SFN, comenta-se o rendimento dos principais elementos deste sistema, comparados a participação dos mesmos, na empresa e modo ferroviário, a partir daí, as dúvidas a respeito de parcialidade, caso hajam, se dissipam, porque fica bem caracterizada a situação, formação e desempenho do SFN.

Quanto ao movimento das cargas, se trabalhou com as mesmas no nível agregado e desagregado, tomando-se seu crescimento em função do PIB, quando agregados e em função

do tempo quando desagregada. Para as previsões das mesmas, não foram consideradas substanciais elevações, condicionadas a investimentos futuros e sequenciais, porque a incerteza dos investimentos é bem maior que a certeza das cargas, no entanto admite-se uma hipótese, entre três, de que o Governo Federal invista no SFN, a fundos perdidos, para construir o arco ferroviário nordestino, visando melhorá-lo, para poder viabilizar este enorme patrimônio de sua propriedade, por isso, o volume de transporte cresça, mas no ritmo normal de crescimento, apresentado nos últimos vinte anos, o qual deva recuperar, porque nos últimos 10 anos este ritmo de crescimento é bem menor e com tendência a retração.

É de grande interesse, omitir-se a respeito dos custos, uma vez que é de grande complexidade definir-se os custos totais para realizar o transporte de uma mercadoria por ferrovia e no SFN estes custos são ainda mais complexos, por causa da sua grande malha e quantidades substanciais de estações e pátios que pouco ou quase nada produzem, como também as distâncias ferroviárias entre as principais cidades da região são demasiadamente grandes, comparadas as distâncias rodoviárias, sendo portanto elemento substancial para elevação dos custos de transporte, inviabilizando e relegando o transporte ferroviário a um plano secundário na região Nordeste.

CAPÍTULO II

RESUMO HISTÓRICO

A malha ferroviária do Nordeste é atualmente formada por duas Superintendências Regionais da RFFSA, a SR-1 Recife e a SR-7 Salvador, sendo que a SR-7 foi criada em 1975 pelo desmembramento da SR-1, então esta foi a última atitude tomada a respeito da administração das vias férreas da região, as quais ao longo do tempo, experimentaram diversas incorporações, fusões e modificações administrativas, tentando-se com isso, viabilizá-las e algumas vezes para não interromper suas atividades por motivos de ordem econômica, financeira e principalmente por falta de cargas, obrigando diversas vezes o Governo Federal arcar com o déficit das mesmas, o qual ainda teve de encampá-las, indenizando as em pr és as co n ce ss io n á ri as, para poder controlar as massas falidas .

As ferrovias no Nordeste, assim como no Brasil, foram criadas em função de duas leis do Império, a primeira, de número 641 de 26 de junho de 1852, que deu origem ao que se chamou de "primeiro surto ferroviário", por ela, afora outros benesses havia garantia de juros à 5% a.a sobre o ca pi ta l e m p a t a d o até 20 léguas (120 Km) de construção de ferrovia, era o chamariz para as "multis" da época, banqueiros da Inglaterra. E foi realmente quanto caminhou as duas pri-

meiras ferrovias Nordesteanas: a Estrada de Ferro Recife ao São Francisco com 124,9 Km de extensão de linhas e a Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco com 123,5 Km de linhas, aparentemente estas ferrovias, sô foram construídas em função da garantia dos juros sobre o total do dinheiro empregado para construir as primeiras 20 léguas da ferrovia e mais o aparelhamento da mesma, haja vista o descalabro financeiro que foi a Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco. A segunda lei, de número 2450 de 24 de setembro de 1873, deu origem ao "segundo surto ferroviário", como aquelas benesses da primeira lei não mais satisfazia aos interesses dos capitalistas europeus, então a artimanha acertada, com eles mesmos (capitalista) para atrair capitais para construir ferrovias, foi aumentar a garantia de juros sobre o capital empastado na ferrovia para 7% a.a até o limite de \$100.000.000, ou conceder uma subvenção que não podia exercer ao valor mencionado, a fundo perdido. Em função desta nova lei diversas ferrovias foram construídas no Nordeste, assim como as anteriores, com capitais ingleses na grande maioria.

Com o advento da República, as construções ferroviárias no Nordeste tomaram novo impulso, sô que a partir daí, coube ao governo financiá-las com seus próprios recursos, porque aquela política de garantia de juros sobre capital empregado, onerava demais o tesouro nacional, por isso o governo assumiu o controle da maioria delas, o que veio a facilitar e proporcionar suas expansões e interligações, tentando o governo assim, dotar a região com um meio de transporte condizente e muito bom para a época, mais com o desen

volvimento do transporte rodoviário, essas ferrovias perderam sua importância fundamental que era "O TRANSPORTE SOCIAL" efetuado na época do monopólio ferroviário.

Na década de 50 o modo ferroviário vinha perdendo participação nos transportes nacional, este fator foi preponderante para que o Governo Federal tomasse atitudes visando reverter este quadro e uma das primeiras medidas adotadas foi unificar o comando das ferrovias federais com a criação da RFFSA em 30 de setembro de 1957, onde as empresas ferroviárias nordestinas foram a ela agregada, por serem todas pertencentes ao dito governo.

Com a criação das Superintendências Regionais estas ferrovias ficaram assim alocadas administrativamente, a SR-1 foi formada pela estrada de ferro São Luiz-Terezina, que é atualmente a SR-12, Rede Viação Cearense que é atualmente a SR-11, Rede Ferroviária do Nordeste, que é atualmente a Superintendência Regional de Recife e a Viação Férrea Federal Leste Brasileiro, que é atualmente a SR-7. Considerando que cada uma destas ferrovias foram formadas por fusões e incorporações de outras, então uma breve história de cada uma delas será apresentada.

2.1 - ESTRADA DE FERRO SÃO LUIZ-TERESINA - EFSLT

Em 1889 foi outorgada concessão a uma empresa para construir e explorar uma via férrea no Estado do Maranhão entre Caxias e Cajazeiras - atual Timon, como esta empresa não conseguiu levar o projeto à frente, outra empresa, mas des-

ta vez de capital local, foi organizada e concluiu o projeto em 1895, com 78 Km de linhas, a ferrovia foi denominada Estrada de Ferro Senador Furtado e posteriormente Estrada de Ferro Caxias a Cajazeiras. Em 1903 foi organizada uma empresa para construir uma via férrea entre São Luiz e Caxias, tendo a mesma falido o Governo Federal encampou a obra e deu prosseguimento aos trabalhos de construções, os quais só foram concluídos em 1920, sendo a ferrovia denominada Estrada de Ferro São Luiz-Caxias, no mesmo ano estas duas ferrovias passaram ao controle da Inspeção Federal de Estradas, que construiu as pontes de acesso à São Luiz e Terezina, haja visto Timon ser do Estado do Maranhão mas ser muito próximo de Terezina, fundindo ambas ferrovias em uma só com o nome de Estrada de Ferro São Luiz-Terezina, no início dos anos 70 foi interligado à Rede de Viação Cearense pela conclusão do trecho Altos-Oiticica, que liga São Luiz, capital do Maranhão, por via férrea com o Sul do País, trecho este construído tendo em vista a interligação e segurança nacional.

2.2 - REDE DE VIAÇÃO CEARENSE - RVC.

A RVC originou-se da junção em 1910 de duas ferrovias cearenses, a Estrada de Ferro Baturité - EFB e a Estrada de Ferro Sobral - EFS e mais a Estrada de Ferro Central do Piauí - EFCP, hoje desativada.

2.2.1 - Estrada de Ferro Baturité - EFB

Em 1870 um grupo de cearenses propôs ao Presidente da

Província do Ceará a construção de uma ferrovia entre Baturité e Fortaleza, com 111 Km de extensão de linhas, em 25 de junho do mesmo ano foi contratada a construção da ferrovia pela Província do Ceará com a empresa criada pelo grupo de cearenses, em 20 de janeiro de 1872 foi inaugurado o primeiro trecho, em 1878 devido aos problemas advindo da seca daquela época, a empresa foi encampada pelo governo Imperial, que concluiu o projeto em fevereiro de 1882, alcançando do Baturité a 111 Km de Fortaleza, a ferrovia foi denominada Estrada de Ferro Baturité, nos anos seguinte os trabalhos prosseguem vagarosamente e os trilhos conseguiram ultrapassar a cidade de Baturité, com rumo ao interior da Província, com o governo Republicano os trabalhos prosseguem e em 1898 a EFB foi arrendada a um engenheiro, já tinha alcançado Quixeramobim e com os ramais totalizava 225 Km de linhas, em 1906 foi transferido o arrendamento para a firma Novis e Porto, pertencente ao mesmo engenheiro, tendo os trilhos já alcançado Senador Pompeu, em 1910 o contrato de arrendamento passou para firma inglesa "The South American Railway Construction Company Limited", o mesmo acontecendo com a E.F. Sobral, sendo aí criada a Rede de Viação cearense, nesta época, os trilhos já tinha alcançado Iguatú a 415 Km de Fortaleza.

2.2.2 - Estrada de Ferro Sobral - EFS.

Foi criada pelo Decreto nº 6918 de 1 de junho de 1878 do Governo Imperial, para construir uma ferrovia entre Sobral e Comocim, na Província do Ceará, com 129 Km de linhas

e visava além de ligar o interior ao litoral pelo porto de Camacim, também combater os efeitos da sêca daquele tempo, em setembro foram iniciados os trabalhos e em 1882 os trilhos alcançaram Sobral, concluindo o projeto inicial e a ferrovia foi denominada Estrada de Ferro Sobral. Em 1888 os trabalhos são reiniciados, devido a outra sêca, em 1894 alcançou Ipu a 216 Km de Camacim, em 1897 a EFS foi arrendada a dois engenheiros, os quais administraram a empresa até 1910, quando o contrato é transferido para The South American Railway Company Limited, fazendo parte junto com EFB da criação da RVC.

2.2.3 - Estrada de Ferro Central do Piauí - EFCP

O Decreto que transferiu os contratos de arrendamentos da EFB e EFS para aquela firma Inglesa e formou a RVC, autorizou também a construção de uma linha férrea entre o porto de Amarração, atual Luiz Correia e Campo Maior no Estado do Piauí, em junho de 1913 a empresa iniciou os serviços mas paralisou em dezembro do mesmo ano, em 1915 o Governo Federal assumiu a administração da ferrovia. Em 1916 teve início a construção do trecho Amarração - Parnaíba o qual foi concluído em 1919, em 1920 a linha Amarração-Campo Maior foi desligada da RVC e ficou subordinada a Inspeção de Estradas de Ferro, que foi autorizada a construir a Estrada de Ferro Central do Piauí - EFCP, entre Amarração e Teresina, em 1923 os trilhos chegaram a Pirarucura, a 148 Km de Amarração, em 1937 chega a Piripirí, em 1942 foi incorporada a EFSLT e em 1946 foi desincorporada, passando a ter ad-

ministração própria, em 30 de setembro de 1957, com a criação da RFFSA, foi novamente reincorporada, mas, como parte integrante da RVC, em 1962 os trilhos chegam finalmente a Campo Maior, a 268 Km de Luiz Correia (Amarração), posteriormente visando-se fazer a ligação da RVC com EFSLT, foi completado o trecho Campo Maior - Terezina, hoje a ferrovia está desativada entre Altos e Luiz Correia.

2.2.4 - Rede de Viação Cearense

Foi formada em 1910 pela EFB, EFS e EFCP, no caso duas ferrovias isoladas e uma outra a ser construída, também isolada e administradas pela The South American Railway Construction Company Limited desde a formação até 1915, quando passou para administração federal, controlada pelo Ministério de Viação e Obras Públicas até 1920, quando então, passou desta vez a ser administrado pela Inspeção Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS, sendo nesta época formada pelo EFB e EFS. O IFOCS fez prolongamentos nas duas linhas troncos e diversos ramais, em 1924 a RVC passou para o Ministério da Viação, administrado pelo Departamento Nacional de Estradas. Pelo prolongamento da linha da antiga EFS, em 1932 (outra seca) alcança o Estado do Piauí na cidade Oiticica e em 1950 por um ramal alcança Fortaleza, fazendo a ligação das ferrovias do Estado. Pelo prolongamento da antiga EFB os trilhos alcançam Crato e Barbalha com a linha tronco e Souza na Paraíba com um ramal, com o qual se interliga à Estrada de Ferro Mossoró - Sousa e posteriormente ligou-se a Rede Ferroviária do Nordeste, no final dos anos 50.

2.3 - REDE FERROVIÁRIA DO NORDESTE - RFN

A Rede Ferroviária do nordeste foi formada em 1957 pela fusão da antiga RFN com a Estrada de Ferro Mossoró - Souza - EFMS e Estrada de Ferro Sampaio Correia - EFSC, ambas no Estado do Rio Grande do Norte.

2.3.1 - A Antiga RFN

Em 7 de agosto de 1952 foi outorgada concessão por 90 anos, para construção de uma ferrovia na Província de Pernambuco, entre Recife e Água Preta, sendo que esta concessão se referia apenas a primeira seção do plano ferroviário dos concessionários, que pretendiam alcançar o Rio São Francisco passando por Garanhuns.

Em Londres foi fundada a empresa The Recife and São Francisco Railway Co. Ltd, em 7 de setembro de 1855 foram iniciados os serviços e o primeiro trecho inaugurado foi o de Recife a Vila do Cabo, em 10 de fevereiro de 1858 com 31,5 Km, sendo a primeira via férrea do Nordeste e a segunda do Brasil, salientando notar que esta ferrovia tinha uma pretensão importante, que era alcançar o rio São Francisco, enquanto a nossa primeira ferrovia, construída por Mauá era por demais dispretenciosa. Em 7 de setembro de 1862, foi concluído o projeto inicial, tendo os trilhos alcançado a Vila de Palmares a 124,7 Km de Recife, sendo a ferrovia denominada Estrada de Ferro Recife ao São Francisco. EFRSF.

Como os concessionários da EFRSF não quiseram dar prosseguimento no andamento dos trilhos, então o governo

Imperial construiu o trecho Vila de Palmares - Garanhuns, com 146,4 Km, inaugurado em 28 de setembro de 1887, sendo denominado este trecho de Estrada de Ferro Sul de Pernambuco.

Em 1877 foi outorgada concessão a Great Western of Brazil Railway Co. Ltd., para construir uma ferrovia entre Recife e Limoeiro, com 92 Km de linhas, em 25 de março de 1879 foram iniciados os serviços e em 20 de fevereiro de 1882 foram concluídos, inclusive em ramal para Nazaré com 13 Km, sendo a ferrovia denominada Estrada de Ferro Recife ao Limoeiro - EFRL, em 1888 por este ramal de Nazaré, a ferrovia se estende 45 Km rumo a Paraíba até a cidade de Timbaúba e posteriormente se liga a Ferrovia Conde D'eu no referido Estado. Pela linha tronco vai até Bom Jardim a 21 Km de Limoeiro. Em 1875 foi outorgada concessão para construir uma ferrovia entre Recife e Vitória, como esta concessão caduou, suas obras foram adjudicadas as empreiteiras da EFRL, as quais em 1897 inauguraram a chegada dos trilhos em Antonio Olímpio a 72 Km de Recife, sendo a via férrea denominada Estrada de Ferro Central de Pernambuco, que futuramente pelo prolongamento da sua linha tronco, alcança o sertão de Pernambuco, na cidade de Salgueiro.

Em 25 de abril de 1874 foi outorgada a concessão para construção da Estrada de Ferro Conde D'eu, na Província da Paraíba, com 121 Km de extensão de linhas entre a Capital da Província e o povoado de Mulungu, com ramais de Pilar e Independência, em 7 de agosto de 1880 foram iniciados os serviços em 4 de junho de 1884 o ramal de Independência, hoje Guarabira, foi inaugurado, em 7 de setembro do mesmo

ano foram concluídos os trabalhos na linha tronco e em 25 de novembro do dito ano foi inaugurado o ramal de Pilar, em 1889 foi concluído o ramal para Cabedelo, já administrada pela "Great Western", tendo a ferrovia atingido 181,5 Km de extensão de linhas e interligada a rede ferroviária pernambucana.

Em 12 de novembro de 1880 foi autorizada a construção da Estrada de Ferro Central de Alagoas, entre Maceió e a Vila Imperatriz, hoje Palmeiras dos Índios, em março de 1882 foram iniciados os serviços e em dezembro de 1884 foram concluídos, tendo a ferrovia 88 Km de linhas, em 1889 a concessionária The Alagoas Railway Co. Ltda foi autorizada a construir o ramal de Lourenço Marques, o qual posteriormente alcançou a margem esquerda do Rio São Francisco, na localidade Colégio.

Também em Alagoas foi construída a Estrada de Ferro Paulo Afonso, visando socorrer os flagelados da seca de 1877, os trabalhos foram concluídos em 1883 e a ferrovia tinha 117 Km de extensão de linhas, partia de Piranhas, porto no São Francisco e ia até Jatobá, outro porto do São Francisco, atualmente Petrolândia, no Estado de Pernambuco, foi uma ferrovia que margeou o rio vencendo o obstáculo da Cachoeira de Paulo Afonso, atendendo a velha máxima, "os transportes não se competem, se complementam", mas em virtude do seu movimento de cargas, foi considerada um dos maiores erros ferroviários do Brasil.

Como a garantia de juros, sobre capital empregado para construir ferrovias se tornara muito onerosa o Erário Na

cional, então o Governo Federal, no início deste século - 1901 encampou as seguintes ferrovias: Estrada de Ferro Recife ao São Francisco, Conde D'eu, Central de Alagoas e Natal a Nova Cruz, com grande desvantagens para os cofres públicos e arrendou-as junto também a Estrada de Ferro Paulo Afonso à "Great Western", que já explorava ferrovias na Paraíba e Pernambuco, ficando a mesma administrando a partir deste ano 1200 Km de linhas. Por este contrato se unifica a administração das ferrovias de Alagoas até o Rio Grande do Norte, porque o mesmo exigia a ligação Paraíba-Rio Grande do Norte, a qual foi feita pela empresa. Em 1920 a "Great Western" vende ao governo as linhas de sua propriedade, tanto as construídas anteriores ao contrato de 1901 como as construídas depois do referido contrato e faz outro contrato de arrendamento, o qual vigorou até 1950, quando o governo Federal resolveu receber a "Great Western" como pagamento de dívidas contraídas pela Inglaterra ao Brasil durante a 2ª Guerra Mundial. A partir deste ano ficou subordinada ao Departamento Nacional de Estradas de Ferro, com o nome de Rede Ferroviária do Nordeste até 1957 quando foi incorporada a RFFSA, na formação da nova RFN conjuntamente com EFSC e EFMS.

2.3.2 - Estrada de Ferro Mossoró-Souza

Foi outorgada uma concessão por decreto do Governo Federal em 1909 para construção de uma ferrovia entre o porto de Areia Branca e Alexandria no Rio Grande do Norte, após diversas transferências de concessão a empresa Albuquerque

& Cia iniciou os serviços em 31 de agosto de 1912 e concluiu o primeiro trecho Mossorô - Porto Franco em 19 de março de 1915, a linha tinha 37,5 Km de extensão e a ferrovia foi denominada Estrada de Ferro Mossorô, em 1919 a empresa concessionária transferiu o direito de concessão de Mossorô - Alexandria ao próprio Governo Federal, permanecendo com o trecho Mossorô - Porto Franco, em 1924 o governo devolve a concessionária os direitos sobre a conclusão da estrada, a qual deu prosseguimento aos trabalhos e atinge Mombaça a 148 Km de Mossorô, já bem próximo de Alexandria. Mas em 1947 houve um fato inusitado, a concessionária desobrigou-se da construção e de fazer seus trens circularem no trecho do governo, resultando daí duas ferrovias; Estrada de ferro Mossorô - Porto Franco da concessionária, com 37,5 Km e a Estrada de ferro Mossorô - Mombaça, do Governo Federal, com 148 Km, então o governo toma as providências dando prosseguimento aos trabalhos e em 31 de dezembro de 1951 é inaugurada a chegada dos trilhos desta ferrovia a Souza, que passa a ser denominado Estrada de Ferro Mossorô - Souza e fica ligada a RVC, o trecho Mossorô - Porto Franco foi suprimido em 1964, em 1957 é incorporada a nova RFN.

2.3.3 - Estrada de Ferro Sampaio Correia

Em 20 de fevereiro de 1875 foi outorgada concessão para construção de uma ferrovia no Rio Grande do Norte, com 120 Km, entre Natal e Nova Cruz fronteira com a Paraíba, a empresa concessionária "The Imperial Brazilian and Nova Cruz Railway Co Ltd" iniciou os serviços em 27 de fevereiro de

1880 e concluiu em 31 de dezembro de 1882, sendo a ferrovia denominada Estrada de Ferro Natal a Nova Cruz, em 1897 o governo a resgatou e em 1901 arrendou-a a "Great Western", na obrigação desta empresa construir a ligação Nova Cruz - Independência, hoje Guarabira com 50,6 Km, em 1914 este trecho foi concluído, fazendo-se deste modo a ligação ferroviária da Paraíba com o Rio Grande do Norte. Em 1939 a linha Natal - Nova Cruz passou novamente ao domínio do Governo Federal que a incorporou na formação da Estrada de Ferro Sampaio Correia.

O decreto número 1.126 de 15 de dezembro de 1903 do Governo Federal, autorizou a construção da Estrada de Ferro Central do Rio Grande do Norte entre Ceará - Mirim e Coroa, a qual foi inaugurada em 1906, posteriormente foi feita a ligação Coroa - Natal, depois desta ligação os trabalhos foram prosseguindo rumo ao interior vagarosamente, até os trilhos chegarem a Lajes em 1914, a 148 Km de Natal, em 1922 chegaram a Gaspar Lopes posteriormente Epitácio Pessoa, em 1933 chega a São Rafael a 190 Km de Natal de onde nunca mais continuou; Caicó, a meta final nunca foi alcançada pelos trilhos desta ferrovia, mas pelo ramal de Pedro Avelino alcança Macau. Em 1939 o governo incorporou-a na formação da Estrada de Ferro Sampaio Corrêa, que foi administrada pelo DNEF até 1957 quando foi incorporada a nova RFN.

2.4 - VIAÇÃO FÉRREA FEDERAL LESTE BRASILEIRO - VFFLB.

A VFFLB foi criada pela incorporação em 11 de março

de 1935, de cinco ferrovias: a Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco - EFBSF, a Estrada de Ferro Central da Bahia - EFCB, a Estrada de Ferro Centro Oeste da Bahia - EFCOB, a Estrada de Ferro Santo Amaro - EFSA, estas quatro na Bahia e a Estrada de Ferro Petrolina - Teresina - EFPT, que ligava Juazeiro na Bahia e Paulistana no Piauí, cortando o Estado de Pernambuco de Sul a Norte.

2.4.1 - Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco

Foi a primeira ferrovia construída na Bahia e a segunda do Nordeste, surgiu de uma concessão em 1853 para construir uma ferrovia entre Salvador e Juazeiro, ou outro lugar mais conveniente nas margens direita do Rio São Francisco, mas que fosse próximo de Juazeiro. Em 1855 houve transferência da concessão para uma empresa inglesa, a qual iniciou os serviços em 1856 e concluiu a primeira parte do projeto em 1863, alcançando Alagoinhas a 123,5 Km de Salvador, a partir daí em vez dos trilhos seguir com destino a Juazeiro, a empresa procura as margens do São Francisco no sentido Norte e constrói o ramal de Timbó com 82,3 Km, que posteriormente se prolonga até Aracajú e em seguida alcança o São Francisco em Propriá. Então em 1887 o governo da Província da Bahia iniciou os serviços do trecho Alagoinhas - Juazeiro, com 452,3 Km, os quais foram concluídos em 1896, sendo o trecho inicialmente administrado pelo próprio Estado e quatro anos mais tarde foi arrendado a uma empresa baiana, sendo a ferrovia denominada Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco.

2.4.2 - Estrada de Ferro Central da Bahia

Surgiu de uma concessão de 1866, em 1867 os concessionários criaram a Paraguassu "Steam Trans-Road Company Co Ltd." para construir e explorar uma ferrovia na Província da Bahia entre Cachoeira e a Chapada Diamantina, em outubro do mesmo ano foram iniciados os serviços e no ano seguinte a empresa faliu. Então outra empresa, também de capital inglês foi autorizada em 1872 a prosseguir nos trabalhos, aos quais dá início no ano posterior, em 1875 inaugura o ramal de Feira de Santana e em 1887 concluí a linha tronco de São Felix à Bandeira de Melo com 254,3 Km e a ferrovia foi denominada Estrada de Ferro Central da Bahia, em 1902 o governo Federal a resgatou e arrendou-a a mesma empresa concessionária que a este tempo, também era arrendatária da EFBSF. Posteriormente pelos trilhos da EFCB, se liga a Bahia a Minas Gerais em Monte Azul.

2.4.3 - Estrada de Ferro Centro Oeste da Bahia

Surgiu de uma concessão do governo Estadual em 1891, para construção de uma ferrovia entre Mapele na EFBSF e Buranhém com 56 Km de linhas, em 1900 alcança Candéias a 22 Km de Mapele e em 1908 chega finalmente a Buranhém, em 1913 foi incorporada as outras ferrovias estaduais baianas para formação da Viação Geral da Bahia, que foi arrendada no mesmo ano a "Compagnie Chemins de Fer Federaux du L'Est Brésilien", até passar para a administração federal em 11 de março de 1935.

2.4.4 - Estrada de Ferro Santo Amaro - EFSA

Surgiu de uma concessão da Província da Bahia para construir uma ferrovia entre Santo Amaro e Catuiçara, os trabalhos foram iniciados em 1875 e concluídos em 1912, em 1913 é incorporada a Viação Geral da Bahia e arrendada a "L'Est" até passar para administração federal em 11 de março de 1935.

2.4.5 - Estrada de Ferro Petrolina-Teresina

Em 1910 o Governo Federal empreendeu estudos para ligar a rede ferroviária baiana a Teresina, no intuito de interligar todas ferrovias nordestinas, construindo o trecho Petrolina - Teresina, em 1923 os trilhos alcançaram Paulista na no Estado do Piauí a 203 Km de Petrolina, onde permanecem, mas a ferrovia mesmo assim foi denominada Estrada de Ferro Petrolina - Teresina, em 1941 a mesma foi incorporada o UFFLB e nos anos 60 foi erradicada.

2.4.6 - Viação Férrea Federal Leste Brasileiro

Em 1914 o Governo Federal unificou os contratos de arrendamentos que vigoravam para as ferrovias federais no Estado da Bahia e fez contrato de arrendamento de todas elas, com a "Compagnie Chemins de Fer Federaux du L'Est Brésilien" que já controlava algumas ferrovias estaduais denominadas Viação Geral da Bahia. Neste período, contratou com a mesma empresa a construção de várias outras linhas e interligação de algumas e o fornecimento de material para reapar-

relhamento de todas instalações, mas a empresa francesa não cumpriu com todas obrigações contratuais e em 1931 o governo intervém na empresa, mas como esta medida não surtiu os efeitos necessários, em 11 de março de 1935 o governo encampa a "L'Est", sendo seus serviços transferidos a nova empresa ferroviária criada pelo próprio Governo Federal, que foi a Viação Férrea Federal Leste Brasileiro, que ficou subordinada a Inspetoria Federal de Estradas e posteriormente ao DNEF até ser incorporada a RFFSA em 1957.

Por este resumo histórico vê-se que a Rede Ferroviária do Nordeste é o resultado do somatório de diversas ferrovias, com diversos interesses e diversos traçados e que as posteriores junções ao longo do tempo, não obedeceu a nenhum projeto, mas sim a uma necessidade de ligação dos fins das linhas das ferrovias existentes, visando interligar as regiões servidas por elas, o que proporcionou uma vasta rede ferroviária, que pouco produz e muito consome.

CAPÍTULO III

SITUAÇÃO ATUAL

Neste Capítulo será feita uma caracterização do SFN, levantando-se seus principais problemas, como a construção de novos trechos, seu desempenho no transporte de cargas e a captação de recursos para o setor de transporte, considerando os custos econômicos, fatores determinantes do modo de transporte como também a experiência de outros países.

3.1 - O SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO - SFN.

Definiu-se como SFN, o conjunto de ferrovias, com 6.749 km de extensão de linhas, que estão implantadas no Nordeste, da Bahia ao Maranhão e é formado por duas Superintendências Regionais da Rede Ferroviária Federal S.A., a SR.1 e a SR.7. A SR.1, com 4.839 km de extensão de linhas, sediada em Recife, é formada pela Divisão Operacional de São Luiz, com 807 km de extensão de linhas, opera nos Estados do Maranhão e Piauí, a Superintendência de produção de Fortaleza, com 1.411 km de extensão de linhas, opera no Estado do Ceará e a Superintendência de produção de Recife, com 2.621 km de extensão de linhas, opera nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.. A SR.7 sediada em Salvador, com 1910 km de extensão de linhas, opera nos Estados de Sergipe e Bahia e faz o entroncamento ferroviário do Nordeste com o Sudeste do país em Monte Azul - MG.

Se fará uma análise deste sistema, com base nos dados da série temporal 1966-85, referente ao mesmo e ao modo ferroviário brasileiro, dando um enfoque crítico, haja vista, que o desempenho do mesmo no período foi muito aquém do desempenho da RFFSA e do modo ferroviário brasileiro, considerando a área de atuação e extensão das linhas contra o transporte realizado, tanto de cargas como de passageiros. É claro que outras variáveis sócio econômicas devem participar desta confrontação, para que pelo menos se encontre uma resposta convincente ao tal desempenho das ferrovias nordestinas.

Já é fato corriqueiro comentar-se sobre o péssimo desempenho do SFN, no ATLAS NACIONAL DO BRASIL, REGIÃO NORDESTE de 1985, no Capítulo ENERGIA E TRANSPORTES há a seguinte assertiva "O sistema ferroviário ocupa lugar secundário nos transportes regionais, servindo as econômicas internas caracterizadas por uma infraestrutura absoletas e por traçados que atendia a outras necessidades de transportes", o qual "foi implantado desordenadamente a partir do litoral e voltado para escoamento da produção agrícola". Outro comentário, desta vez no suplemento da Revista Ferroviária de 1960 página 69, sobre a implantação das ferrovias no Brasil, diz o seguinte "as unidades que se formaram no Império foram construídas quase ao Deus dará, sem que alguém jamais se importasse com a conveniência e a utilidade dos seus entroncamentos" e a maioria das ferrovias nordestinas foram inauguradas nesta época.

Passado mais de um século de implantação ferroviária na região, ainda se discute novas interligações, visan-

do corrigir as distorções existentes a respeito do traçado das linhas com vista a melhorar as operações da malha, procurando tornar o SFN menos deficitário e mais operante o que é lógico e racional, com a construção e reativação de trechos que diminuirão consideravelmente as distâncias ferroviárias entre as principais cidades do Nordeste e outras cidades importantes do Brasil. Estas construções e reativação formariam o que se denomina "o arco ferroviário nordestino" e são apresentadas na Tabela III.1 as quais proporcionariam as seguintes vantagens em termo de distância, conforme a Tabela III.2 na página seguinte.

Tabela III.1-Ligações Ferroviárias que formariam o arco ferroviário nordestino.

TRECHO	DISTÂNCIA (Km)	
	CONSTRUÇÃO	REATIVAÇÃO
Cratêus (CE)-Piquet Carneiro (CE)	180,0	-
Crato (CE) - Petrolina (PE)	328,0	-
Ramal de Salgueiro	1,3	-
Iaçu - Senhor do Bonfim	-	330,0
Totais	509,3	330,0

FONTE: RFFSA.

É pensamento da RFFSA que esta grande vantagem em encurtamento da distância, propiciará substancial elevação no volume do transporte ferroviário, mas o importante são as cargas ou uma demanda futura delas e saber se as mesmas se prestam ou são próprias ao transporte do modo ferro-

viário, para que se definam estas novas interligações, por que desde que se tem ferrovia no Nordeste, se faz interligações e entroncamento das mesmas e nunca houve melhoria substancial no nível de volume de transporte. Como também deve-se observar a concorrência rodoviária, porque no Nordeste, quase sempre ao lado de uma ferrovia existe uma rodovia pavimentada.

Tabela III.2-Distâncias ferroviárias entre várias cidades, atuais e após a construção do arco ferroviário Nordeste.

ORIGEM-DESTINO	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA APÓS	REDUÇÃO	
	ATUAL (Km)	LIGAÇÃO (Km)	(Km)	(%)
São Luiz - Recife	2.319	1.748	571	25
São Luiz - Petrolina	3.750	1.509	2.241	60
São Luiz - Salvador	3.425	2.077	1.346	39
Fortaleza - B. Horizonte	3.840	2.730	1.110	29
Mossoró - B. Horizonte	3.499	2.586	913	26
Petrolina - Recife	1.463	821	642	44
Petrolina - Fortaleza	2.565	820	1.676	65
Petrolina - Campina Grande	1.662	820	842	51

FONTE: RFFSA.

Com o intuito de sedimentar esses comentários, mostra-se pela Tabela III.3 o desempenho relativo do SPN, entre a RFFSA e modo ferroviário, durante o período da série temporal 1966-85, para o transporte de cargas e passageiros, onde se trabalha com taxas percentuais médias, para crescimento-positivas, para retração-negativa.

Tabela III.3 - Demonstrativo do crescimento percentual médio anual dos Transportes ferroviários de cargas e passageiros do Brasil, da RFFSA e do SFN, no período 1966-85.

COMPONENTE	CRESCIMENTO DOS TRANSPORTES %			
	CARGAS		PASSAGEIROS	
	TU	TKm	Pass.	Pass./km
Brasil	14,5	20,7	- 4,1	- 3,2
RFFSA	9,0	14,3	- 4,3	- 3,8
SFN	0,8	8,5	- 4,6	- 4,1
SR.1	- 1,1	4,9	- 4,6	- 4,0
SR.7	10,0	17,0	- 4,7	- 4,5

É muito importante observar como estas taxas crescem na Tabela III.3 as positivas que indicam crescimento, tiveram os menores valores alocados ao SFN, enquanto as negativas, que indicam retração, tiveram os maiores valores absolutos para o SFN, lembrando que sendo o período de 20 anos, a maior taxa negativa possível é 5% a.a, porque indicaria a extinção daquela atividade, no transporte de passageiros o SFN estará bem próximo daquela taxa, para o período apresentou uma retração de 92% (20 x 4,6%), o que indica sua provável extinção, hoje sabe-se que o SFN não presta mais este serviço. (Tabela III.4)

As taxas relativas ao transporte de cargas, mostram claramente que o SFN não acompanhou o ritmo de crescimento das cargas da RFFSA e modo ferroviário, em toneladas úteis o SFN praticamente não evoluiu nos 20 anos, mas em toneladas-quilômetros houve um crescimento razoável, pois ainda cresceu a uma taxa média um pouco maior que a metade da ta-

Tabela III.4 - Transporte ferroviário de passageiros, em passageiros-quilômetros, no período de 1966 a 1985, em 10^3 Pass.Km.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	6.453.474	3.781.605	357.606	435.721	121.885
67	5.880.951	3.023.472	452.109	370.404	81.705
68	6.080.558	3.112.346	502.793	433.135	69.658
69	5.867.585	2.896.095	482.881	393.155	89.726
70	5.444.143	2.724.174	497.558	410.707	86.851
71	4.833.112	2.496.178	556.718	453.412	103.306
72	4.677.296	2.467.186	541.837	423.122	118.715
73	4.641.404	2.463.611	539.403	419.177	120.226
74	4.743.635	2.528.103	526.529	406.453	120.076
73	4.892.930	2.526.607	537.095	427.620	109.475
76	4.889.662	2.566.045	588.638	482.499	106.139
77	4.617.295	2.369.795	487.725	425.826	61.899
78	4.224.010	1.985.773	391.031	352.610	38.421
79	3.426.736	1.611.489	343.898	315.631	28.267
80	3.401.945	1.566.928	308.352	285.867	22.485
81	3.736.302	1.722.073	347.260	313.263	34.997
82	3.396.592	1.591.004	297.415	277.119	20.296
83	2.986.284	1.426.243	226.456	216.360	10.096
84	2.714.805	1.149.040	158.125	150.621	7.504
85	2.328.630	885.389	98.593	86.226	12.367

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

xa de crescimento da RFFSA e duas e meia vezes menor que a taxa de crescimento do modo ferroviário. Um fato lamentável é que com este desempenho a tendência de participação do SFN é cada vez menor no setor dos transportes. Para o ferroviário a nível nacional, neste período só transportou uma média de 2,4% das cargas em toneladas-quilômetros, se em 1966 sua participação foi de 3,4%, em 1985 esta participação foi de apenas 1,8%, quase a metade de 1966, o que indica que esta participação está diminuindo a taxa média anual de 2,37%. Outro ponto de fundamental importância, foi que a partir de 1967 que o modo ferroviário deixou de diminuir sua participação a nível nacional no setor de transporte, a qual vinha diminuindo de ano a ano. Portanto, em 1967 sua participação foi de 14,8% das cargas em toneladas-quilômetros, a menor taxa desde os anos 50, nos anos seguintes a participação ferroviária cresceu até 1980 quando alcançou o percentual de 24,3% a partir deste ano, não houve mais crescimento e a participação ferroviária no setor de transportes ficou oscilando próximo de 23%.

Ao desagregar-se as taxas referentes à SR.1 da Tabela III.3 conforme a Tabela III.4, onde se mostra o desempenho de seus componentes para o período estudado, faz-se as seguintes observações:

Tabela III.4 - Demonstrativo do crescimento percentual médio anual dos transportes de cargas e passageiros da SR.1 e seus componentes no período 1966-85.

COMPONENTES	CRESCIMENTO DOS TRANSPORTES %			
	CARGAS		PASSAGEIROS	
	TU	TKm	Pass.	PKm
SR.1	-1,1	4,9	-4,6	-4,0
D.O. São Luiz	5,1	28,0	-3,9	-3,9
SP Fortaleza	3,3	11,2	-4,1	-3,3
SP Recife	-2,2	1,2	-4,9	-4,6

A Superintendência de Produção de Recife não evoluiu quase nada no período, em toneladas úteis retraiu-se a taxa média de 2,2% a.a o que representou uma diminuição de 44% das cargas líquidas entre o primeiro e último ano do período. Em toneladas-quilômetros cresceu a taxa média de 1,2% a.a, mas nos últimos três anos da série temporal houve um declínio considerável nos transportes de cargas e a taxa percentual para este triênio é negativa e na ordem de 7,5 a.a. A ligação ferroviária Petrolina-Crato, com ramal em Salgueiro, vai beneficiar esta Superintendência porque vai facilitar o acesso ferroviário a Petrolina, Teresina, São Luiz, Crato e Fortaleza.

A Divisão de Operação de São Luiz apesar de ter apresentado um crescimento excepcional no transporte de cargas, os volumes transportados ao longo do período, são insignificantes, sendo este crescimento devido ao fato que efetivamente no início da série temporal esta Divisão quase nada transporta

va, sendo até mesmo incluída no rol das ferrovias que teriam de serem desativadas pela Consultoria COVERDALE & COLPITTS em 1965, só sendo interligada ao SFN pela Rede Viação Cearense, por motivo de "Integração e Segurança Nacional", pensamento muito em voga nos finais dos anos 60 e alguns posteriores. A construção do trecho Cratêus-Piquet Carneiro, tem como prioridade principal, diminuir as distâncias ferroviárias para Teresina e São Luiz, a qual desobrigaria os trens de passar por Fortaleza, diminuindo 571 km de distância o que provocaria uma queda no preço dos fretes e diminuiria o tempo de viagem.

Já o mesmo não se pode dizer da S.P de Fortaleza, que cresceu no período em toneladas-quilômetros, a uma taxa média bem próxima da RFFSA, e no ano final da série é a maior transportadora da SR.1. Confrontando-se os transportes realizados por ela e pela SP. de Recife em toneladas-quilômetros, nos anos inicial e final da série temporal tem-se o seguinte: em 1966 a SP de Fortaleza transportou 141,6 milhões de TKm, que representou 45% do transporte realizado pela SP. Recife, que foi de 312,1 milhões de TKm, mas em 1985 a SP Recife só transportou 389 milhões de TKm, enquanto a SP Fortaleza transportou 459 milhões de TKm, portanto, 18,3% a mais, o que não lhes dar de forma alguma, uma boa performance de desempenho no setor ferroviário, apenas ao longo do tempo, suas cargas cresceram bem próximas da RFFSA, enquanto as da SP Recife ficaram praticamente estacionárias.

A construção do trecho Cratêus-Piquet Carneiro, não trará grandes vantagens para esta Superintendência, mas a

ligação Crato-Petrolina é de suma importância, porque além de dar acesso direto ao Rio São Francisco, liga Fortaleza a Salvador com apenas 1460 Km, quando presentemente esta distância é na ordem de 2000 Km, passando por diversas estações de manobras e muitos trechos de traçado antigo com rampas fortes e raios pequenos. Outro fator preponderante desta construção é a facilidade de Fortaleza ligar-se com o Sudeste, ligação esta que se complementa com a reativação do trecho Senhor do Bonfim - Iaçú.

A SR.7 apresentou no período um desempenho muito superior à SR.1, crescendo a níveis maiores que a própria RFFSA para o transporte de cargas, no início da série transportava 29% das cargas do SFN em toneladas-quilômetro, mas no final da mesma já transportava 48%, o que representa praticamente quase a metade, em toneladas úteis triplicou o volume transportado, enquanto a SR.1 trabalhou a taxa negativa. Com a construção do arco ferroviário, vai haver maior facilidade de escoamento pela SR.7 para os Estados do Ceará, Piauí e Maranhão. (Tabela III.3).

Atualmente duas questões são fundamentais para o SFN, a primeira são os investimentos para formar o arco ferroviário nordestino, as construções dos trechos Crateús - Piquet Carneiro, Crato - Petrolina e a reativação do trecho Iaçú - Senhor do Bonfim. A segunda é a resposta a estes investimentos, será que o volume de tráfego irá crescer em virtude destas ligações, possibilitando ao próprio sistema amortizar futuramente estes investimentos?

Uma destas questões, o investimento no setor de transporte, está embasado em duas teorias, pela primeira se investe antes da demanda, o que criaria ou permitiria, maior facilidade para implantação de outros setores, conseqüentemente diminuindo os custos deles, mas condicionada a disponibilidade de recursos, pela segunda se investe sobre a pressão da demanda, quando se exaure as capacidades das facilidades de transporte o que é logicamente muito racional. Mas o caso do arco ferroviário nordestino não se enquadra perfeitamente em nenhuma destas duas teorias, o que se deseja é uma arrumação da malha ferroviária, visando diminuir os custos de transporte, pelo encurtamento da distância e tempo de viagem, tentando com isso, dar condições de competitividade e funcionamento mais racional ao SFN. Como os investimentos no SFN dependem diretamente da direção da RFFSA e do Governo Federal, então três hipóteses podem ser levantadas a respeito destes investimentos:

- a mais pessimista;
- a mais consistente;
- a mais racional.

A hipótese mais pessimista é aquela que o Governo Federal não faça nenhum investimento no SFN, permanecendo as condições atuais do traçado das linhas das malhas ferroviária, continuando o SFN a ter o péssimo desempenho que tem tido e por isso vai degradar-se até que exaurisse completamente. Por incrível que pareça esta hipótese pode acontecer, porque já faz muito tempo que se projeta estas ligações e nun-

ca foram feitas, como também é notória a insensibilidade do Governo Federal para os problemas nordestinos, quanto mais a investir em ferrovias no Nordeste, onde as mesmas são deficitárias.

A hipótese mais consistente é aquela em que um observador fora do sistema governamental sabe de antemão o que provavelmente o governo fará, inicialmente não tratará o problema com racionalidade, fará uma parte, o que no jargão político se define como COAPTAÇÃO e por isso autoriza a construção do trecho ligando Crateus à Piquet Carneiro, por que diminuirá de 570 Km as distâncias para São Luiz e Teresina das cidades importantes, aquém de Fortaleza, como também aproveitará parte das infra estruturas de um trecho desativado de 50 Km entre Cratêus e Independência, que faz parte desta ligação.

A hipótese mais racional é que se construa o arco ferroviário, o qual propiciará interligação inteligente e racional das estradas de ferro do Nordeste, que é uma necessidade que pode ser sintetizadas nos seguintes tópicos:

- Integração regional;
- escoamento da produção da região de expansão da fronteira agrícola do Nordeste, que compreende o oeste baiano, sul do Maranhão e sudeste do Piauí, estimada para os próximos anos em 12 milhões de toneladas anuais de soja, milho e arroz;
- escoamento da produção de minério de ferro de Carajás para o sul do país;

- Reduzir as distancias tornando o transporte ferroviário mais competitivo para as cargas de intercâmbio e de mercado interno;
- Baratear o preço dos produtos através da redução dos custos de transportes;
- Consolidar eixos de abastecimentos internos;
- Estabelecer um corredor para o porto de SUAPE (PE).

Evidentemente os custos econômicos para esta implantação ferroviária devem ser amplamente divulgados para serem questionados, porque refletem sensivelmente na comunidade, haja vista ser ela diretamente afetada por estes custos que são:

- . Custo para o operador
- . Custo para o usuário
- . Custo para a sociedade.

O custo para o operador são os custos totais que a ferrovia faz para providenciar o transporte; o custo para o usuário, é quanto ele paga para dispor deste transporte e o custo para a sociedade é quanto a mesma paga em termos de investimento inicial da ferrovia, investimento periódicos do governo, poluição, acidentes, juros, etc.

A outra questão é sobre o crescimento do volume de tráfego após a implantação do arco ferroviário, porque deve-se analisar a tendência mundial do transporte ferroviário de cargas e observar também como está se comportando ao longo do tempo o sistema intermodal de cargas, para o caso do Nordeste será bimodal - rodovia x ferrovia, para que se

possa fazer previsão da demanda futura dos transportes ferroviários, uma vez que o comportamento deste sistema e a experiência de outros países é fator preponderante para estimar-se esta previsão. Aliado a isto, também, deve-se considerar os fatores que afetam o custo dos transportes e determinam o seu modo.

3.2 - FATORES QUE AFETAM O CUSTO DE TRANSPORTE

Densidade das mercadorias - as mercadorias mais densas, como ferro, cimento, grãos, dão bons carregamentos, porque completa com facilidade a capacidade de carga do vagão ou caminhão, enquanto as menos densas, ocupam maior espaço e muitas vezes não atingem a capacidade dos vagões, considerando que o frete é cobrado em tonelada-quilômetros, as mercadorias de baixa densidade por não completarem a capacidade de transporte do veículo transportador, terá evidentemente, maior tarifa por tonelada-quilômetro.

Natureza e condições de empacotamento - Pacotes retangulares e quadrados facilitam e otimizam o espaço de carregamento do caminhão ou vagão, enquanto os circulares e de diversos formatos não tem esta vantagens. Também pacotes, mesmo quadrado ou retangulare de diferentes tamanhos não tem a mesma facilidade de otimização da utilização do espaço de carregamento do veículo, que idealmente só deve ser carregado com pacotes do mesmo tamanho. Por isso o transporte de mercadorias variadas, geralmente custa muito mais.

Sucessibilidade para perda ou demora - Algumas mercadorias,

requerem cuidados especiais para carregar e transportar, são os produtos frágeis, os quais têm tarifas elevadas, principalmente no modo ferroviário, outras mercadorias como material de construção, carvão, ferro, e aço, etc., são mercadorias que, em virtude das distâncias de transporte, principalmente quando são transportadas por ferrovia, demoram durante a viagem e requerem certos cuidados, os quais aumentam os custos de transportes.

- Volume de Tráfego - Quanto maior o volume de tráfego, menores são os custos, tanto no carregamento, quanto na inventário e no caso ferroviário, na formação dos trens, porque o trem carregado de uma só mercadoria, evita as perdas da estação de manobra.
- Uso de tipo especial de vagão - Certas mercadorias requerem um tipo especial de vagão ou caminhão para o seu transporte, os casos mais conhecidos são os combustíveis líquidos, que têm a característica de sempre os vagões voltarem sem cargas, haja vista que o produto contamina outro líquido caso seja usado, como também nem sempre existe este outro líquido a ser transportado no destino da carga.
- Carregamento de substâncias corrosivas - Propriedades físicas e químicas de certas mercadorias, as quais requerem materiais especiais para construção do vagão ou tanque e ainda apresentam uma demora considerável para carregar, em virtude dos cuidados que necessitam, transportar e descarregar. Ácido sulfúrico, enxofre, fosfatos e outras substâncias desta categoria, têm portanto alto custo de transporte.

✓ Condições geográficas - afetam os custos em virtude do aumento no consumo de combustíveis e redução da capacidade de carga, para as vias com trechos de rampas muito forte.

Transbordo - afeta o custo de transporte tanto por mais um descarreto e outro carreto, como também por demora, ociosidade ou armazenamento, desde que os trens não cheguem no local de transbordo ao mesmo tempo.

✓ Distância média - o custo para transportar uma mercadoria para o operador pode ser dividido em duas partes, os custos dos terminais e os custos de deslocamento, os custos de deslocamento, crescem mais ou menos em proporção com o crescimento da distância, enquanto que os custos dos terminais, crescem inversamente com a distância, portanto quanto maior a distância menores serão os custos de transportes.

3.3 - FATORES QUE DETERMINAM O MODO

✓ Mercadorias pesadas e granéis - a natureza da mercadoria é um importante fator na determinação do modo de transporte que irá transportá-la, a ferrovia tem grande vantagem para carregar cargas volumosas, granéis e pesados, a grandes distâncias, porque os custos de deslocamentos por ferrovia são menores, além disso, por causa do considerável volume de tráfego, é possível eliminar a estação de manobra, diminuindo o tempo de viagem. Por outro lado granéis são facilmente carregáveis e o custo de empacotamento é zero. Exemplos destas mercadorias são carvão, derivados de petróleo, minérios e seus derivados, grãos e cimento, então a perda por demora na viagem é facilmente absorvida por não haver o custo de empaco-

tamento para algumas destas mercadorias, uma vantagem que o modo ferroviário tem sobre o modo rodoviário, que vem se acentuando de ano a ano, cada vez mais a ferrovia transporta cargas pesadas e granéis.

- ✓ Qualidades dos serviços - a diferença entre a qualidade dos serviços entre ferrovia e rodovia é enorme, sendo a rodovia o modo que presta o melhor serviço.
- ✓ Tempo de viagem - o tempo de viagem por rodovia, especialmente para pequenas distâncias é muito menor comparado ao realizado por ferrovia, esta é a maior vantagem do modo rodoviário, principalmente em termos flexibilidade, para pequenas cargas, porque reduz os custos com armazenamento, o qual muitas vezes é zerado.
- ✓ Perdas de trânsito - associada a demoras é outro fator que influencia a qualidade dos serviços e beneficia o modo rodoviário, principalmente pelas demoras, que são bem maiores no modo ferroviário, ocasionando por isso maiores perdas.
- ✓ Informação - é um importante fator da qualidade dos serviços e que beneficia também o modo rodoviário, em virtude da mesma está melhor equipado para atender aos usuários e pela própria estrutura do modo, que pode fazer um serviço porta a porta sem custos adicionais elevados.

Não existe uma regra geral para definir ou determinar o modo de transporte de uma mercadoria, os fatores mais importantes nesta determinação tem sido, volume de transporte, tempo de viagem, distância e tarifa, sendo que os três últimos, são os responsáveis por grande parte ou quase tota

lidade dos custos de transportes e são estes custos que determinam o modo de transporte . O "Overseas Development Administration" do Reino Unido, no seu manual do setor ferroviário, enumerou os tráfegos para os quais os custos ferroviários e rodoviários são vantajosos:

Tráfego para o qual o transporte rodoviário é mais vantajoso

- I) Carga menor que de um vagão, de uma origem para um destino, para qualquer distância.
- II) Carga de um vagão para pequenas distâncias
- III) Carga que a ferrovia é vagarosa para transportar
- IV) Pequeno volume de tráfego de uma origem para vários destinos.
- V) Alimentos perecíveis de grande valor.

Tráfego para o qual o transporte ferroviário é mais vantajoso

- I) Trem completamente carregado de uma só mercadoria de uma só origem para um só destino;
- II) Quantidade de vagões - bloco de trem, menor que um trem, carregado, de uma só mercadoria, de uma só origem para um só destino.
- III) Trem carregado de várias mercadorias, de uma só origem para um só destino, o qual pode ser aumentado em estação de manobra.
- IV) Cargas em que o vagão é rapidamente carregado.
- V) Circuitos ferroviários para transportar matérias primas para produção de cimento, aço, etc.

3.4 - EXPERIÊNCIA DE OUTROS PAÍSES

A Tabela III.6 apresenta as cargas ferroviárias de diversos países no período 1970-1980, os quais são agrupados, em quatro estratos, considerando-se a extensão territorial e nível econômico. O estrato 1 é formado por países grandes e economicamente fortes (ricos) estrato 2 é formado por países grandes, mas em processo de desenvolvimento (pobres) o estrato 3 é formado por países pequenos economicamente fortes (ricos), enquanto que o estrato 4 é formado por países pequenos, semelhantes ao do estrato 3, mas em processo de desenvolvimento, por esta tabela observa-se que:

- I) Para os países do estrato 1 e 2, houve um acréscimo considerável no transporte ferroviário de carga.
- II) Para os países do estrato 3 houve uma tendência a estabilizar e a diminuir o transporte ferroviário de carga.
- III) Para os países do estrato 4 não houve um volume considerável do tráfego ferroviário de cargas, sendo que em algumas delas a tendência é evoluir com o tempo o transporte ferroviário de cargas, enquanto que noutros a tendência é retrair-se.

As conclusões que se toma a partir destas observações são as seguintes:

- I) Que nos países geograficamente grandes, o volume de transporte de carga transportado por ferrovia cresce com o tempo, independentemente do nível de crescimento econômico do país.

Tabela III.6- Transporte ferroviário em diversos países, no período 1970-80.

Países	1970	1975	1980	1977	1978	1979
1)						
EUA	1.116.602	1.101.607	1.341.717	-	-	-
Canadá	160.749	197.216	228.120	-	-	-
Austrália	25.403	29.792	-	-	-	32.056
Rússia	2.494.721	3.236.519	3.439.859	-	-	-
2)						
China	-	-	570.732	455.733	533.346	-
Brasil	30.584	58.909	86.131	-	-	-
Índia	127.407	134.874	147.652	-	-	-
3)						
Itália	18.069	14.885	18.384	-	-	-
Japão	62.652	47.101	39.307	-	-	-
Suécia	17.311	16.057	16.648	-	-	-
Alemanha Oriental	71.287	55.092	64.686	-	-	-
França	70.403	64.033	70.908	-	-	-
Reino Unido	26.807	20.896	17.640	-	-	-
Iugoslávia	19.253	21.638	25.018	-	-	-
Espanha	9.341	9.733	10.278	-	-	-
Holanda	3.710	2.725	3.468	-	-	-
Bélgica	7.777	6.728	7.999	-	-	-
4)						
Tailândia	2.209	2.353	2.805	-	-	-
Malásia	1.202	822	1.195	-	-	-
Zimbábue	6.500	5.049	5.283	-	-	-
Korea	7.740	9.164	-	-	-	-
Paquistão	7.491	8.490	8.516	-	-	-
Filipinas	47	67	37	-	-	-

Fonte: Nações Unidas. Statistical Year Book, 1981.

II) Que nos países geograficamente pequenos e economicamente desenvolvidos, o volume de carga transportado por ferroviário não cresce com o tempo, ao contrário, na maioria deles diminui.

III) Que nos países pequenos geograficamente e em fase de desenvolvimento nada se pode concluir, a respeito do transporte ferroviário de cargas, haja vista que os dados não oferecem uma tendência clara ao que vai acontecer, a incerteza é um fato notório.

Ao admitir-se que o Nordeste com quase 2 milhões de quilômetros quadrados de área, por analogia, pode ser inserido no estrato 2, então as suas cargas ferroviárias de acordo com a conclusão I, tenderão a crescer.

Uma amostra do modelo bimodal ferrovia x rodovia, para o período 1965-75 é apresentado nas Tabelas III.7 e III.8 onde nota-se claramente o crescimento da participação do transporte rodoviário de carga ante o ferroviário.

Tabela III.7 - Percentagem de Transporte de carga ferroviária e rodoviária em toneladas quilômetros para diversos países.

PAÍSES	1965		1970		1975	
	Ferrov.	Rod.	Ferrov.	Rod.	Ferrov.	Rod.
França	49,1	35,6	36,9	39,9	35,1	43,8
Korea	86,8	8,7	48,4	22,1	48,0	27,2
Espanha	15,0	53,5	10,9	57,8	9,1	62,4
Reino Unido	12,1	83,2	10,5	84,0	9,7	85,0
Iugoslávia	60,2	27,4	46,5	42,8	39,9	49,2
Índia	68,0	32,0	66,0	34,0	67,0	33,0

FONTES: 1. Transporte, Comunicação e Turismo - Euro Stat.
2. Evolução do Transporte Doméstico - Estudo do Banco Mundial.

Tabela III.8 - Transporte de Carga por ferrovia como percentual do transporte total por ferrovia e rodovia.

PAÍSES	1965	1975
Alemanha oriental	13,8	12,6
Itália	7,0	1,4 (1977)
Holanda	9,8	4,5
Bélgica	21,5	1,2

FONTE: 1. Transporte, Comunicação e Turismo - Euro Stat.
 2. Evolução do Transporte Doméstico - Estudo do Banco Mundial.

Observando-se o que aconteceu a nível mundial com o transporte ferroviário de carga, ao nível agregado, no último decênio, conforme a Tabela III.7, se formula as seguintes hipóteses:

- 1) A participação ferroviária, como uma porcentagem do tráfego total, declina com o tempo.
- 2) O volume absoluto do transporte ferroviário declina com o tempo.
- 3) Se as afirmações 1 e 2 são positivas, então este declínio na participação ferroviária é pelo fato da mudança ao longo do tempo do modo de transporte das mercadorias.
- 4) Ou este declínio é devido a perda, ao longo do tempo, na participação em cada mercadoria transportada por ferrovia.

Tabela III.9-Participação nos transportes em TKm do modo ferroviário das principais mercadorias transportadas por ferrovia no período 1965-75 em diversos países.

MERCADORIAS	FRANÇA		COREIA		R.UNIDO		ESPANHA		IUGUSLAVIA		ÍNDIA	
	1965	1975	1965	1975	1965	1975	1965	1975	1965	1975	1965	1975
Carvão	12.2	5.7	39.3	40.2	47	44.4	18.7	4.6	27.8	14.9	36.7	39.5
Minério de Ferro e Aço	18.7	19.8	5.2	8.2	18.4	14.6	17.9	25.0	9.3	13.6	15.9	19.3
P. Agrícolas	21.6	20.6	5.9	2.7	7.0	3.2	16.2	11.0	13.4	8.7	7.9	8
P. Químicos	14.1	15.2	6.3	6.4	5.0	5.0	8.1	8.4	3.4	3.1	1.3	3.5
Materiais de Construção	12.3	8.4	10.7	17.0	10.3	16.8	8.2	4.8	11.3	8.1	4.7	5.7
Petróleo + Derivados.	5.8	7.2	4.9	7.5	7.1	12.8	15.0	13.7	3.1	8.2	4.1	5.5
Outros.	14.9	15.8	27	17.5	4.2	3.0	15.1	31.2	23.0	28.4	29.1	18.9

FONTE: 1) Evolução do Transporte doméstico - Estudo do Banco Mundial

2) Estatística dos Transportes da Grã Bretanha.

3) NTPC (1980).

Para o estudo desagregado, a experiência de outros países é muito elucidativa e mostra a tendência do transporte ferroviário para as seis mercadorias mais transportadas por ferrovia, que as mesmas representam mais de 80% do transporte em toneladas-quilômetros, as quais são: carvão mineral, ferro e aço, produtos agrícolas, produtos químicos, materiais de construção e petróleo e seus derivados. A Tabela III.9 mostra o percentual da participação ferroviária por mercadoria em toneladas-quilômetros para diversos países, nos anos 1965-75.

Por esta Tabela vê-se que as ferrovias tem diminuído sua participação no transporte de carvão (exceto na Coreia) e produtos agrícolas no período considerado, esta diminuição do transporte do carvão é devida a substituição do carvão por outras fontes energéticas, porque o próprio consumo do carvão tem diminuído. Por outro lado, as ferrovias, tem realizado maior transporte de minério de ferro, aço, petróleo e seus derivados, sua participação em 1975 foi maior que em 1965 já no caso dos produtos químicos o crescimento da participação é insignificante e no caso dos materiais de construção e "outros" existe uma indefinição, em alguns países a participação aumentou, enquanto em outros países diminuiu.

Um fato consumado é que o transporte rodoviário, a nível mundial tem evoluído nos últimos anos, em função da qualidade dos serviços, melhorada pela evolução dos caminhões e flexibilidade das rodovias, que proporcionam rapidez e facilidade de entrega para pequenas, médias e até gran

des distâncias para diversos tipos de cargas.

Quanto ao Brasil não se pode dizer o mesmo, a tendência dos últimos anos foi o modo ferroviário aumentar sua participação, fato este devido a recuperação experimentada pelo modo ferroviário a partir do meado dos anos 60, não que isso seja uma tendência que se verifique só no Brasil, o fenômeno é proveniente do péssimo desempenho que as ferrovias brasileiras vinham apresentando antes daqueles anos, por isso a participação no setor de transportes do modo ferroviário cresceu até 1980, enquanto a participação do modo rodoviário diminuía. Para o Nordeste apesar das cargas ferroviárias da região aumentarem ao longo do tempo, deve-se considerar que sua participação a nível nacional do modo ferroviário, está diminuindo a taxa aritmética média de 2,37 % a.a, para o período de 1966 a 1985.

O objetivo principal deste trabalho é prever o transporte em toneladas-quilômetros, das cargas que serão realizadas pelo SFN no ano 2005, trabalhando à luz do que o mesmo tem realizado ao longo do tempo e considerando a sua participação no contexto do modo ferroviário. Considerações otimistas que elevariam consideravelmente o volume transportado são propositalmente esquecidas, como por exemplo o transporte de sal de Mossoró - Petrolina, com a construção do trecho Crato-Petrolina, atualmente a distância entre as duas cidades é mais de 2000 Km, após a construção seria em torno de 790 Km, a grande vantagem seria o transporte bimodal, desta mercadoria, Mossoró-Petrolina por ferrovia, daí até Pirapora por hidrovía - (São Francisco), é claro que não se

falou no transporte do sal via Petrolina, aí as vantagens são ainda maiores, neste caso teria a reativação do trecho Senhor do Bonfim-Iaçu, ação primordial.

Quanto à viabilidade econômica do SFN, não se fará nenhum questionamento, mesmo sabendo-se que o mesmo é deficitário, porque a função transporte deve sobrepor-se à função econômica para alguns produtos e passageiros e a participação das ferrovias no desenvolvimento regional foi de relevância fundamental e histórica. O que porventura pode-se questionar é a quem serve atualmente o SFN e a quem vai servir depois da construção do arco ferroviário, aí sim, deve-se questionar o seu desempenho financeiro, porque presentemente transporte de passageiros não realiza e as mercadorias transportadas por ele são realmente para melhoria geral do povo nordestino? Caso não seja, deve-se implantar uma política de ajustamento de tarifas, porque haverá condições, para que haja melhor rentabilidade deste sistema e o mesmo não seja mais uma das estatais, a sangrar a economia deste país, dificultando cada vez mais a vida deste povo. Porque o que tem custado ao Erário Nacional a implantação, manutenção e operação deste sistema em mais de 100 anos não pode se perpetuar em privilégios para poucos, enquanto muitos são detraídos pela própria sociedade que constroem.

CAPÍTULO IV

PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO SFN NA RFFSA E SISTEMA FERROVIÁRIO

Neste capítulo se mostrará e comentará, com base nos dados coletados da série temporal, a participação do SFN no desempenho da RFFSA e sistema ferroviário, onde se tentará explicar a luz desta participação a posição do SFN e, como ele vem operando dentro do contexto ferroviário, tanto a nível de empresa como do modo ferroviário, considerando-se sua participação percentual nas linhas ferroviárias, nas cargas transportadas, nas receitas, nos equipamentos, no consumo de óleo diesel e mão-de-obra, admitindo-se condições de paridade desses elementos nos sistemas ferroviários citados e frisando que a finalidade de se trabalhar com estas participações, é ter-se um meio de medir o crescimento e o rendimento do SFN pela sua atuação nestes sistemas.

4.1 - PARTICIPAÇÃO NAS LINHAS FERROVIÁRIAS

Representaram em torno de 30% a nível de empresa (RFFSA) e 23% a nível do modo ferroviário, durante o período. Uma participação significativa do SFN, em termos de extensão de linhas, mas sem conotação importante, haja vista que não são usadas eficientemente, (Tabela IV.1).

Tabela IV.1 - Participação percentual do SFN nas linhas, cargas em TKm e receitas da RFFSA e modo ferroviário no período 1966-85.

Ano 19..	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL					
	LINHAS		CARGAS TKm		RECEITAS	
	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL
66	29,70	23,20	6,80	3,40	7,90	4,70
67	29,69	23,20	6,40	3,00	7,70	4,30
68	29,95	23,36	6,30	3,00	7,30	5,00
69	29,03	22,94	6,00	2,80	6,10	4,10
70	29,27	23,05	6,10	2,40	6,60	4,50
71	29,58	23,36	5,80	2,10	5,80	3,80
72	30,33	24,07	7,10	2,40	7,10	3,80
73	30,06	23,77	7,70	2,60	7,10	3,60
74	30,00	23,74	5,90	2,00	7,20	3,60
75	29,54	23,44	4,80	1,60	6,30	3,47
76	30,00	23,78	5,90	2,20	6,60	4,50
77	28,62	22,67	6,00	2,50	6,90	4,90
78	28,43	22,56	5,80	2,30	7,30	5,10
79	30,58	22,48	6,20	2,30	7,00	4,99
80	28,60	22,68	5,80	2,20	6,30	4,30
81	29,04	22,89	5,30	2,10	7,20	5,90
82	29,16	22,97	5,80	2,40	7,30	4,80
83	29,21	22,70	6,00	2,40	6,40	4,10
84	29,75	22,73	5,50	2,00	6,40	4,00
85	29,63	22,57	4,80	1,80	5,70	3,70

Tabela IV.2 - Extensões das linhas ferroviárias, no período 1966 a 1985, em km.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	32.281	25.093	7.457	4.988	2.469
67	32.137	25.116	7.457	4.988	2.469
68	31.881	24.864	7.447	4.968	2.479
69	32.033	25.313	7.348	4.912	2.436
70	31.881	25.101	7.348	4.912	2.436
71	31.379	24.772	7.329	4.880	2.449
72	30.934	24.546	7.445	5.000	2.445
73	30.429	24.064	7.324	5.139	2.095
74	30.473	24.119	7.235	5.138	2.097
75	30.846	24.491	7.325	5.138	2.097
76	30.474	24.163	7.248	5.137	2.111
77	29.850	23.649	6.768	4.975	1.793
78	30.003	23.809	6.768	4.975	1.793
79	30.108	22.135	6.768	4.975	1.793
80	29.746	23.591	6.747	4.833	1.914
81	29.400	23.171	6.730	4.830	1.900
82	29.313	23.087	6.733	4.833	1.900
83	29.706	23.083	6.743	4.843	1.900
84	29.881	22.836	6.793	4.883	1.910
85	29.898	22.778	6.749	4.839	1.910

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985, Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7

Tabela IV.3 - Receitas do transporte das cargas ferroviárias, no período de 1966 a 1985, à preços correntes, em 10^3 Cr\$.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	246.743	147.212	11.686	8.216	3.470
67	363.415	202.784	15.597	11.975	3.622
68	367.358	251.117	18.393	13.464	4.926
69	492.167	330.128	20.043	15.944	8.099
70	635.635	430.174	28.581	17.324	11.257
71	763.591	505.490	29.325	18.291	11.034
72	1.105.866	587.160	41.862	28.066	13.796
73	1.504.159	766.408	54.190	38.866	15.322
74	2.374.985	1.195.289	86.202	61.917	24.285
75	3.309.050	1.784.951	111.520	67.886	43.634
76	4.551.966	3.084.902	203.674	124.661	79.013
77	7.538.977	5.353.776	367.734	201.904	165.830
78	10.245.653	7.152.756	525.260	311.036	214.230
79	18.226.378	12.758.624	891.303	478.267	413.036
80	42.316.219	28.994.494	1812.587	995.621	816.966
81	84.694.517	57.422.295	4142.418	2260.685	1881.733
82	180.937.095	118.047.829	8680.688	4954.235	3726.453
83	429.057.124	271.926.607	17397.950	9211.903	8186.047
84	538.627.131	967.045.218	61557.412	29789.001	31768.411
85	5558.675.618	3.555.117.982	203382.203	103659.754	99722.449

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

4.2 - PARTICIPAÇÃO DAS CARGAS EM TONELADAS-QUILÔMETROS

A nível de empresa, a participação do SFN, além de ser pequena, vem diminuindo gradualmente, se em 1966 participava com 6,8% das mesmas, em 1985, 20 anos depois, só participou com apenas 4,8%, diminuindo 2%, o que evidentemente foi muito pouco, mas representou uma redução em torno de 30% no período e dá uma taxa de retração média anual de 1,5%, indicando para o movimento de cargas um rendimento de 0,71, relativo a participação na empresa, isto mostra que o ritmo de crescimento das cargas em toneladas -quilômetros no SFN só foi 71% do ritmo de crescimento destas cargas na RFFSA, (Tabela IV.1). O rendimento das linhas, considerando sua participação e a participação nas cargas, em 1966 foi de 0,22, já em 1985 só foi 0,16, uma redução de 6,7% e mostrando que as linhas do SFN só produziram em termos de carga, 16% das linhas da RFFSA neste ano.

A nível nacional o desempenho do SFN no transporte de cargas é inferior que a nível de empresa, porque sua participação diminui gradualmente, mais veloz, que sua participação na RFFSA. Se em 1966 esta participação era de 3,4%, em 1985 foi de apenas 1,8%, diminuindo portanto 1,6%, o que representou uma redução em torno de 47% no período e dá uma taxa de retração média anual de 2,35%, indicando um rendimento de 0,53 para o movimento das cargas do SFN em relação a sua participação nas cargas do sistema ferroviário, mostrando com este valor, que o ritmo do crescimento das

Tabela IV.4 - Participação do SFN, nas locomotivas, vagões e carros da RFFSA e modo ferroviário no período de 1986-85.

Ano 19..	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL					
	LOCOMOTIVAS		VAGÕES		CARROS	
	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL
66	19,2	-	12,1	-	17,0	-
67	18,2	-	11,7	-	15,2	-
68	16,6	-	11,9	-	15,1	-
69	16,6	11,2	12,3	7,6	15,2	10,9
70	15,8	10,5	12,3	7,0	13,8	9,9
71	15,9	10,8	11,8	6,6	13,3	9,3
72	14,7	9,6	11,7	6,8	12,7	9,0
73	14,1	9,5	12,3	7,2	11,5	8,3
74	13,5	9,3	11,1	6,7	12,4	9,1
75	13,1	9,2	11,7	7,1	11,6	8,8
76	12,6	9,0	11,3	7,0	15,2	10,4
77	12,8	8,9	10,5	6,6	16,9	11,8
78	13,1	9,1	10,2	6,5	17,1	12,0
79	12,7	9,2	10,0	6,4	18,3	13,9
80	13,2	9,1	9,9	6,3	21,8	17,7
81	13,8	9,6	9,9	6,4	22,2	17,8
82	14,2	9,9	9,7	6,2	22,4	17,7
83	14,0	9,9	9,7	6,2	15,4	11,5
84	14,3	10,0	9,8	6,2	22,3	16,2
85	14,3	9,9	9,5	6,0	24,2	17,5

cargas em toneladas-quilômetros no SFN, só foi 53% do ritmo do crescimento destas cargas no sistema ferroviário.

O rendimento das linhas considerando sua participação e a participação nas cargas em 1966 foi de 0,147 e em 1985 foi apenas 0,08, uma retração de 6,7% no período, mostrando para este ano uma ociosidade de linhas, comparada a participação em termos de carga na ordem de 92%, (Tabela IV.1).

4.3 - PARTICIPAÇÃO NAS RECEITAS

A nível de empresa a participação do SFN é bem melhor que a participação nas cargas que deram origem a estas receitas, o que evidencia tarifas compensadoras para as mercadorias transportadas na região, mas mesmo assim, diminuiu 2,2%. Se em 1966 participava com 7,9%, em 1985 só participou com 5,7%, diminuindo, portanto 2,2%, uma redução na ordem de 28% no período, o que dá uma taxa de retração anual de 1,4%. O rendimento das linhas considerando sua participação e a participação nas receitas, em 1966 foi de 0,27%, já em 1985 foi de 0,19, rendimentos maiores que os rendimentos das linhas considerando-se as cargas, mas mostra para 1985 que as linhas ferroviárias, se pudessem ser um elemento indicador financeiro, teriam uma ineficiência financeira na ordem de 81%. O rendimento das cargas considerando sua participação e a participação nas receitas em 1966 foi 1,16, e em 1985 foi 1,19. O que mostra um fator importante, o rendimento das cargas ante as receitas, considera

das as participações foi maior para o SFN que para a RFFSA.

A nível nacional a participação do SFN é também melhor que a participação nas cargas, só diminui 1%, de 4,7% em 1966 baixou para 3,7% em 1985 (Tabela IV.1), o que representou uma redução de 21,3% no período e dá uma taxa de retração média anual de 1,06%. O rendimento das linhas considerando sua participação e a participação nas receitas em 1966 foi 0,20 e em 1985 foi 0,16, uma redução pequena comparada a das cargas que deram origem a estas receitas, mas mostra para 1985, que as linhas apresentaram uma ineficiência financeira, na ordem de 84%. O rendimento das cargas considerando sua participação e a participação nas receitas, em 1966 foi 1,38 e em 1985 foi 2,06, o que mostra o alto valor das tarifas na região, comparadas as nacionais.

4.4 - PARTICIPAÇÃO NAS LOCOMOTIVAS

A nível de empresa houve uma diminuição substancial na participação, de 19,2% em 1966 baixou para 14,3% em 1985 o que representa ainda um índice muito alto, comparado a participação nas cargas transportadas que foi apenas 4,8% nesse ano. O rendimento para as locomotivas, considerando-se a participação nas cargas pela sua participação em 1966 foi de 0,35 e em 1985 foi de 0,33, o que mostra que a produtividade para as locomotivas tem diminuído a nível de empresa, em termo de participação nas cargas em toneladas-quilômetros, se em 1966 a ociosidade comparada para as locomotivas, era 65%, em 1985 foi 67%, isto a luz da participação

Tabela IV.5 - Locomotivas existentes, no período 1966 a 1985
(unidades).

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	-	1.963	378	257	121
67	-	1.889	344	223	121
68	-	1.743	290	170	120
69	2.496	1.689	281	167	114
70	2.351	1.568	248	144	104
71	2.193	1.498	238	130	108
72	2.239	1.462	215	137	78
73	2.125	1.439	203	132	71
74	2.200	1.516	205	135	70
75	2.235	1.580	205	134	71
76	2.341	1.661	210	133	77
77	2.352	1.643	210	125	85
78	2.349	1.636	215	122	93
79	2.336	1.696	215	114	101
80	2.376	1.638	216	114	102
81	2.390	1.660	229	119	110
82	2.427	1.692	240	117	123
83	2.441	1.721	242	119	123
84	2.419	1.689	241	120	121
85	2.429	1.665	238	118	120

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes de 1970 a
1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

Tabela IV.6 - Vagões existentes no período 1966 a 1985,

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	-	34.888	4.227	3.190	1.037
67	-	35.248	4.110	3.070	1.040
68	-	34.684	4.135	3.036	1.099
69	56.584	35.084	4.326	3.181	1.145
70	59.382	33.841	4.174	3.117	1.057
71	59.886	33.246	3.988	3.052	937
72	56.745	32.648	3.837	2.953	884
73	57.290	33.439	4.110	3.144	966
74	63.361	38.610	4.279	3.265	1.014
75	67.016	40.529	4.751	3.370	1.381
76	70.311	43.859	4.937	3.560	1.377
77	73.867	46.472	4.882	3.590	1.292
78	74.088	47.067	4.812	3.443	1.369
79	73.428	46.631	4.670	3.237	1.433
80	74.503	47.568	4.707	3.238	1.469
81	74.904	48.110	4.763	3.146	1.617
82	74.412	47.616	4.643	2.780	1.863
83	74.655	47.542	4.617	2.701	1.916
84	74.789	47.376	4.662	2.847	1.815
85	74.012	46.782	4.443	2.752	1.691

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOP.

*SFN = SR.1 + SR.7.

Tabela IV.7 - Carros existentes, no período de 1966 a 1985.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFESA	SFN*	SR.1	SR.7
66	-	3.610	614	402	212
67	-	3.579	544	334	210
68	-	3.431	519	311	208
69	4.763	3.404	519	310	209
70	4.611	3.286	455	267	188
71	4.464	3.115	414	240	174
72	4.085	2.914	369	224	145
73	3.924	2.809	324	220	104
74	3.743	2.748	341	218	123
75	3.491	2.634	306	213	93
76	2.612	1.790	273	198	75
77	2.387	1.672	283	207	76
78	2.322	1.624	278	218	60
79	2.054	1.554	288	222	63
80	1.837	1.492	326	259	67
81	1.794	1.440	320	251	69
82	1.789	1.413	317	242	75
83	1.843	1.380	312	236	76
84	1.787	1.298	290	226	64
85	1.778	1.290	312	251	61

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

na empresa (Tabela IV.4).

A nível nacional, quanto diminuiu na participação não foi muito significativo, apenas 1,3 de 11,2% em 1969 baixou para 9,9 em 1985. O rendimento para as locomotivas, considerando-se a participação nas cargas pela sua participação em 1969 foi de 0,25 e em 1985 foi apenas 0,18, em termos de participação a ociosidade comparada das locomotivas nordestinas em 1985 foi de 82%, isto é, elas só produziram 18% do que produziram as demais locomotivas do Brasil, tomadas genericamente, neste ano, (Tabelas IV.4 e IV.5).

4.5 - PARA A PARTICIPAÇÃO NOS VAGÕES

A nível de empresa houve uma pequena e gradual diminuição na participação, mas os índices percentuais ainda são altos comparados aos índices de participação nas cargas. Se em 1966 participava com 12,1% em 1985 só participou com 9,5% (Tabela IV.4). O rendimento para os vagões considerando-se a participação nas cargas pela sua participação em 1966 foi 0,56, e em 1985 foi 0,5, o que mostra uma vez que a produtividade na RFFSA é bem maior que no SFN, se em 1966 a ociosidade é de um vagão em termo de participação nas cargas era 44%, em 1985 cresceu para 49%, evidenciando que os vagões do SFN, só produziram quase a metade dos vagões da RFFSA. (Tabela IV.6).

A nível nacional houve também uma pequena e gradual diminuição na participação, fazendo com que os índices per

centuais ainda permanecessem altos comparados aos índices de participação nas cargas. O rendimento para os vagões considerando-se a participação nas cargas pela sua participação em 1969 foi 0,37, e em 1985 foi 0,30, rendimento muito pequeno, que acusou para este ano, uma ociosidade de 70% comparada, em termos de participação nas cargas, parece incrível, mas os vagões do SFN neste ano, só transportaram 30% dos demais vagões do Brasil, tomadas de um modo genérico. Como houve uma redução de 7% para os 17 anos, então a taxa de retração média anual para o rendimento dos vagões ficou em torno de 0,41%. Caso permaneça esta taxa, em alguns anos, tem-se um rendimento de pequeníssimo valor absoluto (Tabela IV.4).

4.6 - PARTICIPAÇÃO NOS CARROS

A nível de empresa, houve inicialmente uma gradual diminuição na participação, até o ano 10 da série, isto é 1975, a partir deste ano, começou a haver um gradual aumento na participação, fato este devido a sensível diminuição do número de carros na RFFSA. Efetivamente este tipo de equipamento, devido a futura extinção do transporte ferroviário de passageiros, deverá ser drasticamente reduzido, permanecendo um número menor para trabalhos de pequena monta, por isso não se tecerá comentários sobre eles; tanto a nível de empresa como nacional, (Tabelas IV.4 e IV.7).

4.7 - CONSUMO DE ÓLEO DIESEL

A nível de empresa, praticamente não houve redução na participação, apesar de no último ano da série, a participação do SFN ser menor que o inicial, em 1,1% mas em anos anteriores, próximos ao último, a participação chegou a ser maior que o ano inicial, mas um fator negativo é que a participação do SFN nas cargas da empresa, diminuíram gradualmente, enquanto para o consumo de óleo diesel, não houve este fato. Ao se confrontar as participações nas cargas pela do consumo de combustíveis, por divisão direta, tem-se o rendimento comparado para o combustível, o que dá o valor de 0,7 para 1966 e de 0,53 para 1985, mostrando que o consumo de combustível, no SFN teve um rendimento quase pela metade, comparado ao rendimento da RFFSA em 1985, e o pior é que este rendimento decaiu a taxa média anual de 0,7% no período, dado altamente desconfortável para o SFN (Tabela IV.8).

A nível nacional houve uma pequena e gradual diminuição na participação, mas o seu rendimento comparado a participação nas cargas pela sua participação em 1966 foi 0,49 e em 1985 foi 0,33, o que mostra que em 1966 o rendimento do óleo diesel no SFN era quase a metade que o rendimento das demais ferrovias, comparado ao transporte de carga e em 1985 este rendimento no SFN era menor que a terça parte, do rendimento das mesmas ferrovias (Tabela IV.6).

Tabela IV.8 - Participação do SFN, nas cargas em TKm, no consumo de óleo diesel em toneladas e pessoal empregado, da RFFSA e modo ferroviário no período 1966-85.

Ano 19..	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL					
	CARGAS TKm		ÓLEO DIESEL		MÃO-DE-OBRA	
	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL	RFFSA	BRASIL
66	6,8	3,4	10,2	7,0	18,1	13,2
67	6,4	3,0	9,8	6,6	18,7	13,6
68	6,3	3,0	9,3	6,3	19,3	13,9
69	6,0	2,8	10,0	6,8	19,3	14,2
70	6,1	2,4	9,8	6,7	19,3	14,1
71	5,8	2,1	9,5	6,4	19,0	13,9
72	7,1	2,4	10,2	7,0	19,6	14,9
73	7,7	2,6	9,8	6,5	18,4	14,2
74	5,9	2,0	8,7	5,5	14,4	10,9
75	4,8	1,6	8,7	5,5	14,6	10,9
76	5,9	2,2	8,7	5,7	12,7	9,4
77	6,0	2,5	8,8	6,0	13,7	10,1
78	5,8	2,3	8,5	5,7	13,3	10,0
79	6,2	2,3	10,6	6,8	13,8	10,6
80	5,8	2,2	9,6	6,3	14,8	11,0
81	5,3	2,1	10,4	6,9	16,4	12,3
82	5,8	2,4	11,3	7,6	16,4	12,2
83	6,0	2,4	10,6	7,0	16,6	12,3
84	5,5	2,0	9,3	5,7	16,0	12,0
85	4,8	1,8	9,1	5,5	16,5	12,1

Tabela IV.9 - Consumo de óleo diesel, no período de 1966 a 1985, em toneladas.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	286.030	196.587	20.029	14.056	5.973
67	290.248	196.345	19.218	13.858	5.360
68	315.718	215.785	20.003	14.252	5.751
69	322.685	221.468	22.063	15.407	6.656
70	337.297	229.138	22.458	15.398	7.060
71	339.630	226.506	21.642	14.944	6.698
72	351.865	239.853	24.474	16.917	7.557
73	402.140	266.342	26.213	17.102	9.111
74	471.098	297.832	26.050	17.239	8.820
75	488.875	311.204	26.981	17.399	9.582
76	508.523	336.427	29.120	17.280	11.840
77	497.477	345.145	30.121	18.148	11.973
78	499.638	333.492	28.348	15.698	12.650
79	548.362	356.011	37.578	21.667	15.911
80	609.328	397.433	38.147	21.622	16.525
81	551.762	366.476	38.103	21.330	17.773
82	534.222	357.985	40.513	22.593	17.920
83	508.999	331.992	35.114	19.662	15.452
84	586.640	360.507	33.480	18.637	14.843
85	618.485	374.816	34.130	19.515	14.620

Ponte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

Tabela IV.10 - Pessoal empregado em ferrovias, no período de 1966 a 1985.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	188.563	137.712	24.934	16.998	7.936
67	182.271	132.533	24.756	17.388	7.368
68	176.205	127.427	24.583	17.635	6.948
69	170.481	125.230	24.166	16.467	7.699
70	169.714	123.862	23.905	16.061	7.844
71	164.823	120.515	22.904	15.359	7.545
72	151.377	115.338	22.618	15.417	7.201
73	146.315	112.806	20.780	14.541	6.239
74	145.461	110.707	15.953	10.916	5.037
75	144.162	108.141	15.776	10.652	5.124
76	146.314	108.892	13.781	9.129	4.652
77	126.666	93.662	12.801	8.625	4.176
78	124.064	93.429	12.459	8.394	4.065
79	122.342	93.282	12.908	8.630	4.278
80	117.326	87.711	13.029	8.253	4.776
81	117.726	88.325	14.475	9.404	5.071
82	114.239	84.632	13.891	9.123	4.768
83	112.072	82.982	13.781	9.134	4.647
84	114.488	85.736	13.686	9.061	4.625
85	113.361	83.561	13.776	9.237	4.539

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

*SFN = SR.1 + SR.7.

4.8 - MÃO-DE-OBRA

A nível de empresa houve uma leve redução na participação do SFN, apesar de ter havido nos 20 anos, uma diminuição drástica no quadro pessoal do SFN, se em 1966 haviam 24.934 empregados, em 1985 só haviam 13.776, (Tabela V.10) portanto uma redução na ordem de 44,8%, mas mesmo assim, com uma brutal redução de pessoal não houve possibilidade de melhorar substancialmente os seus índices em relação a RFFSA, haja vista que a empresa também demitiu funcionários. O rendimento para os funcionários, considerando-se a participação nas linhas pela sua participação, em 1966 foi de 1,64 e em 1985 foi de 1,80 o que indica para o SFN, menos empregados por quilômetro de linha em 1966 e ainda bem menos em 1985. Já o rendimento para os empregados considerando-se a participação nas cargas pela sua participação em 1966 foi de 0,38, e em 1985 foi 0,29, como se vê um rendimento bem menor por empregado em 1985, comparado a participação na RFFSA. Em linhas gerais, não se quer dizer que exista uma ociosidade de 71% de pessoal dentro do SFN, mas que em termos de carga e pessoal empregado, comparada a produção da RFFSA e do SFN, os empregados do SFN, tomados como um todo, só produziram 29% dos empregados da RFFSA. Um fato que deve ser considerado a respeito deste índice, é que a malha do SFN é quem devem também alterá-lo prejudicialmente, haja vista que a mesma representa em torno de 30% da malha da empresa e seu transporte é ineficiente.

A nível nacional houve também uma leve redução na participação, diminuindo 1,1% no período. Ao tomar-se o ren

dimento para os empregados, considerando-se a participação nas linhas pela sua participação, em 1966, foi 1,7 e em 1985 foi 1,83, indicando que o SFN, tem diminuído o seu número de emprego por quilômetro de linha, mais que o modo ferroviário. Já o rendimento para os empregados considerando-se a participação nas cargas pela sua participação, em 1966 foi 0,26, e em 1985 foi apenas 0,15, o que demonstra que cada vez mais o desempenho do SFN, se distancia do desempenho do sistema ferroviário, o que se pode dizer do SFN, quando um empregado dele, só produz 15% de um empregado do sistema ferroviário, em termos de carga. O rendimento para um funcionário, em termo de participação nas receitas, em 1966 foi 0,36. e em 1985 foi 0,31, valores bem maiores que os anteriores, mas mesmo assim pequenos em valores absolutos, porque os empregados do SFN, só produziram um terço dos funcionários do modo ferroviários, em termos de receitas e o crivo por onde passa todos estes problemas, está na produção do transporte.

A partir destas observações, vê-se claramente que o desempenho do SFN não é promissor, principalmente para os dois itens mais importantes na operação de uma ferrovia, o transporte de cargas e conseqüentemente as receitas, isto considerando-se inicialmente a participação do mesmo nos sistemas ferroviários da RFFSA e nacional, depois considerando-se a produtividade destes sistemas, comparando os seus rendimentos, haja vista que no SFN, os mesmos diminuem gradualmente ao longo do tempo, não dando condições a este

sistema ferroviário regional de acompanhar o ritmo de crescimento da RFFSA e do modo ferroviário, no futuro o que pode acontecer, caso não seja tomadas medidas saneadoras, é que as cargas deixem de crescer, estabilize e num futuro mais posterior entre em colapso.

Outra questão séria sobre o SFN, reside no contexto onde ele se insere, porque é inconcebível, que um sub-sistema da RFFSA, operando numa região com mais de 30 milhões de habitantes e mais de 1,5 milhões de Km², administrando mais da quarta parte das linhas da empresa, só transporte menos da vigésima parte de suas cargas (1985); a nível nacional administra mais da quinta parte da malha ferroviária e transporta menos que a quinquagésima parte das cargas ferroviárias do Brasil. É claro que diversas hipóteses são levantadas a respeito deste desempenho, atualmente a mais comentada é sobre o traçado da malha, que se tornou obsoleto e inviável ao crescimento do transporte ferroviário, não dando condições de competitividade ao SFN.

CAPÍTULO V

UMA METODOLOGIA PARA PREVER AS CARGAS DO SFN

obviamente a maneira mais fácil de prever as cargas é fazer-se uma regressão linear simples das mesmas em função do tempo, haja vista que existem os dados das séries temporais, onde nota-se, claramente, a tendência ao longo do tempo, dos totais transportados, tanto agregado como desagregado. Por outro lado pode-se também tomar-se as cargas, do modo agregado em regressão linear como função do Produto Interno Bruto, PIB. Pela primeira regressão admite-se que as cargas crescerão com o tempo, como principal fator influenciando este crescimento, enquanto que pela segunda regressão, toma-se a atividade econômica como um fator capaz de influenciar diretamente no setor de transporte, fato absolutamente verdadeiro, aliado a isso ainda se pode fazer outras considerações, tanto numa análise agregada, como numa análise desagregada a respeito da previsão de cargas, como sejam:

- previsão da participação intermodal de cargas;
- alocação baseada na experiência de outros países;
- alocação de tráfego baseada nos custos econômicos;
- a participação do SFN no transporte do modo ferroviário.

5.1 - PREVISÃO DA PARTICIPAÇÃO INTERMODAL DE CARGAS.

É sumamente importante desenvolver este modelo, porque, por meio dele pode-se determinar a participação de cada modo no setor de transporte, o que vem facilitar sobremaneira uma política de transporte, que além de definir os fluxos de tráfego, orienta com vantagens os investimentos no setor, os quais são muito altos e para períodos de longa gestação, e quando feitos erroneamente não dão condições de retorno. Uma decisão tomada no presente tem importância fundamental no futuro para o setor. Exemplos gritantes tem sido a ferrovia do aço e presentemente a ferrovia norte-sul, quando as rodovias federais estão praticamente intransitáveis nos grandes eixos de transportes. Por isso é importante ter um modelo intermodal e trabalhar com o mesmo, para poder dividir a demanda total dos transportes para cada modo competitivo e encontrar as demandas no ano horizonte.

5.2 - EXPERIÊNCIA DE OUTROS PAÍSES.

É importante frisar que a tendência mundial é um fator preponderante na determinação da previsão futura de cargas ferroviárias, o que acontece atualmente em outros países, deve ou já está acontecendo no Brasil. A tendência mundial é o modo ferroviário diminuir sua participação no setor de transporte, mesmo que aumente em nível absoluto o

transporte realizado, nos países geograficamente grande.

Pelo Tabela III.5 do capítulo III, vê-se que a S.P. Recife operou a taxa negativa para as cargas em toneladas úteis, mas em toneladas-quilômetros operou a taxa positiva no mesmo período, fato este devido ao aumento das distâncias médias de transportes, que é outra tendência mundial, as ferrovias deslocarem cargas a grandes distâncias, esse deve ser o fato porque nos países geograficamente pequenos, o transporte ferroviário não tem aumentado em nível absoluto.

Em linhas gerais, analisando o que aconteceu em vários países a respeito do tráfego ferroviário, chega-se às seguintes observações, partindo dos dados das Tabelas III.6, III.7 e III.8 do capítulo III:

I) O nível absoluto do transporte ferroviário não declina com o tempo, como no caso de países geograficamente grandes.

II) Tem havido um firme declínio da participação ferroviária no tráfego total.

III) Acompanhado deste declínio tem havido um leve crescimento das distâncias de transportes.

IV) Para certos tipos de tráfego, como carvão e minérios as ferrovias conservam facilmente sua participação nos transportes das mesmas.

V) A participação ferroviária dos produtos agrícolas, produtos químicos e materiais de construção tem diminuído substancialmente.

VI) Tem havido um declínio na participação ferroviária do transporte de petróleo e seus derivados, devido em parte ao transporte dutoviário.

No Brasil estas observações, se verificaram em parte até 1967, a partir desta data o quadro se inverte e o modo ferroviário começou a aumentar a sua participação no setor de transporte conforme é mostrado na Tabela V.1. Como já foi comentado no Capítulo III o fato deste aumento foi devido a melhorias substanciais na operação do sistema ferroviário.

Tabela V.1 - Participação percentual no transporte de carga em toneladas-quilômetros, de ferrovia e rodovia no período 1950-85.

Ano	Ferroviano	Rodoviano
1950	23,8	49,5
1955	19,5	56,6
1960	18,8	60,3
1965	16,8	68,9
1967	14,8	69,8
1970	17,2	70,4
1975	19,9	69,3
1980	24,3	58,7
1985	23,6	53,3

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes.

É importante notar que a participação ferroviária no

setor de transporte é relativamente pequena, considerando-se a extensão territorial do país. Por outro lado o nível de desenvolvimento econômico, como uma média global para o país é muito baixo, claro que este nível é bem mais alto para os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, região que é responsável por mais de 80% do transporte ferroviário de cargas. É provável que no futuro o nível econômico da região nordestina seja mais alto que o presente, o que propiciaria um maior volume de transporte e conseqüentemente o transporte ferroviário teria também que participar deste transporte, desde que se capacite para o tal, uma vez que nas condições atuais não é possível ao SFN se candidatar a um provável aumento substancial do seu volume de transporte, principalmente devido ao traçado da sua malha ferroviária, que se caracteriza como uma malha litorânea, sem interligação lógica entre os principais pontos de produção e consumo.

5.3 - ALOCAÇÃO DO TRÁFEGO COM BASE NOS CUSTOS ECONÔMICOS

Do ponto de vista econômico, a previsão de tráfego simplesmente como uma tendência do tempo não é correto, uma previsão de cargas deve basear-se também nos custos econômicos do tráfego para os vários modos de transporte, não só em termo financeiro, como também deve-se observar a capacidade de endividamento externo, no qual se opera com moeda forte, e paralelamente a isso, é importante salien

tar que outros setores, que não transporte, precisam de investimentos, os quais são muitas vezes alocados no setor de transporte, por o mesmo requerer investimentos muito altos, criando com isso um modelo de desenvolvimento bastante distorcido.

Diversos fatores estão diretamente associados na determinação de uma relativa vantagem ou desvantagem dos vários modos de transporte, quanto aos custos econômicos, mas dois fatores devem ser realçados:

- . o nível de emprego, e
- . o consumo de energia.

O nível de emprego é ponto fundamental para uma boa política de governo, enquanto mais elevado for, maiores oportunidades terão as pessoas de melhorarem seu nível sócio-econômico. Como a ferrovia é o modo de transporte que oferece menor número de empregos, comparada a rodovia, então nos países em desenvolvimento onde é grande o desemprego, a rodovia é muito mais incentivada, o que vem combater de certo modo o desemprego.

O consumo de energia no setor de transporte, tem sido o ponto crucial da economia mundial, desde a crise do petróleo nos anos 70. Como no preço de toda mercadoria está incluída a despesa com transporte e uma parte considerável desta despesa é devida ao consumo de energia comburente, no caso derivados de petróleo, os quais por outro lado influenciam consideravelmente na elevação dos preços dos produtos e mão-de-obra, desestabilizando as economias de

países em desenvolvimento. Aliado a isso, os mesmos são forçados a desviarem parte substancial de seus recursos para importação de petróleo, ocasionando lacunas em outros setores importante da sociedade e provocando elevação astronômica da dívida externa, por falta da disponibilidade de recursos para amortizá-la, haja vista que os ditos recursos foram alocados a compra de petróleo.

O Brasil é um país que tem amargurado este dissabor, o qual vem se acentuando devido ao seu grande débito externo, inviabilizando qualquer tentativa de reversão imediata das condições atuais. E neste contexto econômico que se discute a captação de recursos para a construção do arco ferroviário nordestino, porque os recursos são aplicados segundo a vontade própria de um pequeno grupo de pessoas, que dominam o governo, (cita-se a ferrovia Norte-Sul) não segundo um plano específico de transporte, que vise minimizar os custos e diminuir o consumo de combustível. Por isso é importante ao se definir uma política de transporte, prever rigorosamente o consumo de combustíveis e observar que os preços destes oscilam de acordo com a conjuntura política mundial.

A participação do modo rodoviário no setor de transportes cresceu até 1972, deste ano em diante começou a diminuir, enquanto a participação do modo ferroviário aumentava. É claro que os preços dos combustíveis foram em parte responsáveis por esta mudança uma vez que o consumo de combustíveis no transporte ferroviário é relativamen-

te menor, comparado ao transporte rodoviário. Por isso sendo o Brasil um país em desenvolvimento e importador de petróleo, sem perspectiva de auto-abastecer-se num futuro próximo, deve investir no setor de transporte, visando aproveitar ao máximo as potencialidades dos modos de transportes que consumam menos combustíveis, para que haja uma substancial economia, em virtude de uma menor importação de petróleo, como também observar o fator ecológico, porque o setor de transporte é um grande poluidor da atmosfera, então deve-se dar ênfase ao modo que consuma menos energia, porque o grau de poluição é bem menor.

5.4 - A PARTICIPAÇÃO DO SFN NO TRANSPORTE DO SISTEMA FERROVIÁRIO

É importante ao fazer-se a previsão das cargas do SFN verificar a tendência da sua participação ao longo dos anos nas cargas do modo ferroviário, porque apesar das cargas das ferrovias nordestinas crescerem elas não crescem como as cargas do sistema ferroviário, o ritmo do seu crescimento é bem menor, portanto deve-se considerar este fator, principalmente se a previsão de cargas for tomada em função da participação do modo ferroviário nas cargas totais do país, ou no caso da previsão ser tomada em função das cargas ferroviárias.

O total estimado considerando este fator servirá também como ponto de referência, quando da previsão das

cargas em função do PIB regional.

Baseado nas considerações feitas nos itens anteriores, serão feitas previsões por uma análise agregada; bem como uma análise desagregada das cargas. Na análise agregada proceder-se da seguinte maneira:

Inicialmente se fará uma regressão linear das cargas do SFN, em toneladas-quilômetros em função do PIB da região, neste caso, admite-se a influência da economia no setor de transporte associada a experiência de outros países, comparando por analogia, a região Nordeste aos países onde o transporte ferroviário cresce em nível absoluto, independente do nível econômico - países geograficamente grandes, aliado a isso, ainda se conta com a premissa da hipótese mais racional, quanto a investimentos, federais ou não, para construção do arco ferroviário, porque sem a concretização desta hipótese, o futuro dos transportes ferroviários na região nordestina, não é promissor, basta observar as cargas transportadas pelo SFN nos últimos 7 anos, tanto em toneladas-úteis como em toneladas-quilômetros, onde nota-se que a tendência das mesmas é estacionar nos níveis de 1979 (Tabela VI.1).

Depois se fará outra previsão, mas desta feita, se levará em consideração:

I) as cargas totais do Brasil no ano horizonte, em função do PIB.

II) a participação ferroviária nestas cargas

através da previsão intermodal de cargas.

III) e a participação do SFN nas cargas do modo ferroviário.

Para concluir as estimativas das cargas agragadas, se fará mais uma outra previsão, mas desta vez se levará em consideração:

I) as cargas da SFN em toneladas úteis, no ano horizonte, em função do PIB regional.

II) a distância média do transporte ferroviário, no ano horizonte.

A finalidade de fazer-se estas previsões é para que as mesmas sejam pontos referenciais entre si, e por não haver atualmente nenhum referencial a respeito das cargas futuras do SFN.

Quanto a análise desagregada das cargas, as previsões serão feitas, tomando-se as principais mercadorias transportadas ultimamente pelo SFN, as quais representam mais de 83% das cargas em toneladas-quilômetros e se procederá uma primeira previsão considerando a evolução das cargas, por mercadorias, em toneladas-quilômetros em regressão linear com o tempo, o somatório destas previsões individuais dará a previsão total no ano horizonte.

Depois se fará outra previsão considerando-se:

I) a evolução das cargas, por mercadoria em toneladas úteis, por regressão linear com o tempo.

II) a distância média de transporte para cada mercadoria no horizonte, por regressão linear.

Finalmente, se fará uma análise de cada mercadoria, a luz de informações e indagações a respeito do transporte ferroviário.

CAPÍTULO VI

PREVISÃO DAS CARGAS DO SFN PARA O ANO 2005

Como foi indicado no capítulo anterior, a previsão das cargas do SFN, será feito por meio de duas análises, considerando-se na primeira, as cargas no nível agregado e na segunda, as cargas no nível desagregado, uma vez que a análise ao nível agregado, mostra a tendência e como se desenvolvem os movimentos das cargas como um todo, sem nenhuma especificação a respeito das mesmas, enquanto uma análise ao nível desagregado, mostra como se desenvolve ao longo do tempo, a carga de cada mercadoria, e neste caso a análise além de ser mais sucinta, permite fazer-se questionamento e indagação a respeito destas cargas.

6.1 - A ANÁLISE NO NÍVEL AGREGADO

6.1.1 - A PRIMEIRA PREVISÃO

Se fará a primeira previsão desta análise, tomando-se as cargas em toneladas-quilômetros, em função do PIB regional, da forma:

$$\text{CARGA} = A + B (\text{PIB})$$

Admitindo-se, aquela hipótese mais racional a respeito dos investimentos no SFN e a experiência ou tendência mundial a respeito do nível de crescimento do transporte ferroviários para os países geograficamente grandes. Para os dados da série temporal estudada, de 1966 a 1985, tem-se a seguinte regres

Tabela VI.1 - Transporte ferroviário de cargas, em tonelada-quilômetro, no período de 1966 a 1985, em 10^3 TKm.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	19.530.084	9.630.463	659.539	465.659	193.880
67	20.111.831	9.481.923	611.013	450.951	160.065
68	22.011.747	10.463.446	658.189	454.632	203.557
69	25.379.983	11.569.849	697.964	443.571	254.393
70	30.584.171	12.231.598	747.722	424.118	323.604
71	32.085.818	11.580.335	672.707	386.361	286.346
72	33.551.285	11.859.391	846.112	510.165	335.947
73	42.713.194	14.148.405	1088.259	628.020	460.239
74	54.875.030	18.248.355	1070.342	622.896	447.446
75	58.926.000	19.850.000	354.000	484.000	470.000
76	63.265.000	23.446.000	1390.000	762.000	628.000
77	60.760.000	25.252.000	1510.000	724.000	786.000
78	64.071.000	25.201.000	1464.000	742.000	722.000
79	73.810.000	27.690.000	1724.000	824.000	900.000
80	86.343.000	33.260.000	1936.000	882.000	1054.000
81	79.448.000	31.087.000	2020.000	930.000	1090.000
82	78.022.000	31.687.000	2069.000	1052.000	1017.000
83	74.966.000	29.633.000	1773.000	888.000	885.000
84	92.440.000	33.526.000	1835.000	368.000	867.000
85	100.226.000	37.176.000	1783.000	926.000	857.000

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985.
Publicação do GEIPOT.

* SFN = Sr.1 + SR.7

Tabela VI.2 - Produto Interno Bruto do Nordeste, a preços correntes e a preços constantes de 1985, no período de 1968 a 1985, 10⁶ Cr\$.

Ano 19..	Preços Correntes	Preços Constantes
66	7.636	44.323.536
67	10.294	46.273.032
68	14.985	54.222.578
69	18.900	56.644.755
70	24.495	61.273.630
71	34.196	71.032.273
72	45.023	79.956.273
73	64.931	100.135.614
74	90.701	108.718.118
75	129.680	121.722.835
76	211.580	140.613.105
77	324.969	148.345.485
78	494.547	166.111.908
79	851.150	185.727.739
80	1.760.130	190.581.596
81	3.485.524	180.968.406
82	7.459.747	198.168.178
83	17.736.504	185.115.892
84	60.446.004	196.751.741
85	212.105.029	212.105.029

Fonte: Índice do Brasil 77/78 - Confederação Nacional da Indústria (de 1966 a 1968). NORDESTE em dados, Ministério do Interior - SUDENE, Recife-1984 (de 1969 a 1981). NORDESTE, Análise Conjuntural - Volume 26 N-1, jan/jun 1988, Ministério do Interior - B.N.B.S/A, (1982 a 1985).

são linear, para as cargas em toneladas-quilômetros: (Tabelas VI.1 e VI.2)

$$\text{CARGA} = 190.471,9 + 0,008099029 \text{ PIB} \quad (1)$$

$$R = 0,97995 \quad R^2 = 0,96031 \quad F(\text{Cal}) = 387,123$$

$$\text{Se} = 94.292,93 \quad n = 18 \quad F(\text{crit})(18;5) = 1,75$$

PIB = em 10^6 CR\$ e preços constantes de 1985.

esta é uma regressão muito boa para prever as cargas do SFN em toneladas-quilômetros, haja vista que R é bem próximo de 1, indicando uma fortíssima correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B do PIB é estatisticamente significativo, ao nível de 5% de significância.

Para usar-se o PIB nesta regressão, o mesmo é estendido até o ano 2005 por regressão linear em função do tempo da forma:

$$\text{PIB} = A + B (\text{TEMPO})$$

onde os dados são obtidos da série temporal de 1966 a 1985, preços constantes de 1985, os quais dão a seguinte regressão linear

$$\text{PIB} = 23.655,2 + 9.887,081 (\text{TEMPO}) \quad (2)$$

$$r = 0,98158 \quad R^2 = 0,9635 \quad F(\text{Cal}) = 475,156$$

$$\text{Se} = 11.695,637 \quad n = 20 \quad F(\text{crit})(20;5\%) = 1,73$$

Tempo em anos e PIB = 10^6 Cr\$

a qual é regressão muito boa para prever o crescimento do PIB da região nordestina, uma vez que R é bem próximo de 1 e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância. Então usando-se o valor

da segunda regressão no ano 2005.

$$\text{PIB}_{2005} = 419.108.440 \text{ Cr\$ } 10^6$$

na primeira regressão, tem-se o total previsto a ser transportado no ano 2005 em toneladas-quilômetros.

$$\text{CARGA}_{2005} = 3.385.10^6 \text{ TKm.}$$

Para as cargas em toneladas úteis, usando-se o mesmo procedimento para as mesmas em toneladas-quilômetros tem-se:

$$\text{CARGA} = A + B (\text{PIB})$$

para o mesmo período estudado e com dados da Tabela VI.3, a regressão linear será:

$$\text{CARGA} = 2028,835 + 0,3900412.10^{-5} (\text{PIB}) \quad (3)$$

$$R = 0,73765 \quad R^2 = 0,544 \quad F(\text{Cal}) = 19,097$$

$$Se = 204,453 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5)=1,75$$

$$\text{PIB em } 10^6 \text{ Cr\$ e preços constantes de 1985}$$

Esta é uma regressão razoável para prever as cargas do SFN em toneladas úteis, $R = 0,73765$ indica correlação forte entre as variáveis, o coeficiente B do PIB é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância. Usando-se o valor da regressão (2) no ano 2005 na regressão (3) tem-se:

$$\text{CARGA } 2005 = 3.663,4.10^3 \text{ TU}$$

6.1.2 - A SEGUNDA PREVISÃO

Para fazer-se a segunda previsão, inicialmente se prever as cargas totais do Brasil no ano horizonte em toneladas-quilômetros, em seguida se determinará o modelo intermodal de cargas no ano horizonte, então com esta previsão das cargas do Brasil e com o modelo intermodal, se determi-

Tabela VI.3 - Transporte ferroviário de cargas, em tonelada útil, no período de 1966 a 1985, em 10³ TU.

Ano 19..	Sistema Ferroviário (Brasil)	RFFSA	SFN*	SR.1	SR.7
66	55.557	29.413	2.446	2.031	415
67	55.743	28.563	2.352	2.047	305
68	60.639	30.495	2.298	1.911	387
69	67.010	32.141	2.268	1.793	475
70	75.977	33.075	2.240	1.729	513
71	77.919	30.589	1.969	1.491	478
72	78.297	30.995	2.439	1.897	542
73	94.985	35.492	2.786	2.098	688
74	117.185	43.292	2.834	2.169	725
75	125.649	46.446	2.593	1.746	847
76	136.260	51.090	2.701	1.891	810
77	127.135	53.519	2.579	1.851	728
78	134.639	54.219	2.410	1.768	642
79	158.613	60.921	2.745	1.741	1.004
80	187.329	70.760	2.911	1.731	1.180
81	174.275	67.856	2.764	1.693	1.071
82	175.191	69.828	2.786	1.733	1.053
83	172.266	69.774	2.729	1.743	986
84	205.707	76.938	2.899	1.680	1.219
85	217.213	82.622	2.831	1.583	1.248

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

* SFN = SR.1 + SR.7

narã a carga do modo ferroviário, finalmente se projetará a participação futura do SFN no modo ferroviário, com esta participação e a carga do modo ferroviário, se determinará a carga do SFN no ano 2005.

6.1.2.1 - CARGA TOTAL DO BRASIL NO ANO HORIZONTE

É calculada em função do PIB nacional (Tabela VI.4), numa regressão da forma:

$$\text{CARGA} = A + B \text{ (PIB)}$$

Usando-se os dados da série temporal, de 1966 a 1985, onde o PIB é tomado a preços constantes de 1985 e a carga é em toneladas-quilômetros, tem-se a seguinte regressão linear

$$\text{Carga} = 65.859.35 + 0,220377 \text{ (PIB)} \quad (4)$$

$$R = 0,96267 \quad R^2 = 0,92674 \quad F(\text{Cal}) = 227,695$$

$$Se = 25.668,376 \quad n = 20 \quad F(\text{Crit})(20;5\%) = 1,73$$

Esta é uma regressão muito boa para prever as cargas totais do Brasil, em toneladas-quilômetros, haja vista haver uma forte correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B do PIB é estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância. Para prever-se estas cargas, o PIB nacional é projetado até o ano 2005 por regressão linear em função do tempo da forma:

$$\text{PIB} = A + B \text{ (TEMPO)}$$

onde os dados são obtidos da série temporal de 1966 a 1985 e o PIB é tomado a preços constante de 1985, os quais dão

Tabela VI.4 - Transporte total do Brasil no período de 1966 a 1985. Cargas em toneladas-quilômetros, passageiros em Passageiros-quilômetros.

Ano 19..	Cargas - 10 ⁶ TKm	Passageiros - 10 ⁶ Pass.Km
66	120.900	72.300
67	132.000	80.800
68	145.300	91.600
69	160.700	103.200
70	176.500	116.100
71	193.400	131.500
72	207.500	149.800
73	234.900	170.300
74	270.000	194.100
75	295.600	220.800
76	329.937	252.101
77	275.261	286.655
78	298.761	326.473
79	326.240	371.556
80	355.452	423.870
81	342.714	451.449
82	353.095	470.421
83	354.867	488.275
84	391.536	507.839
85	425.186	528.490

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes de 1970 a 1985.

Tabela VI.5 - Produto Interno Bruto do Brasil a Preços Correntes e a Preços Constantes de 1985, no período de 1968 a 1985, em 10⁶ Cr\$.

Ano 19..	Preços Correntes	Preços Constantes
66	53.724	311.839.356
67	71.486	321.340.927
68	99.900	361.483.854
69	133.100	398.910.150
70	206.565	516.716.432
71	274.267	569.710.986
72	359.133	637.795.329
73	483.340	745.399.698
74	707.977	848.611.675
75	1.009.674	947.720.403
76	1.625.134	1.080.041.305
77	2.486.769	1.136.142.587
78	3.763.887	1.264.240.713
79	6.311.762	1.377.276.963
80	13.163.817	1.425.338.613
81	25.631.771	1.330.801.550
82	50.815.295	1.349.908.312
83	119.106.225	1.243.111.670
84	390.572.556	1.271.313.670
85	1.418.088.263	1.418.088.263

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil, de 1970 a 1986.

a seguinte regressão linear (Tabela VI.5).

$$\text{PIB} = 236.502,6 + 65.299,41 (\text{TEMPO}) \quad (5)$$

$$R = 0,95793, \quad R^2 = 0,91762 \quad F(\text{Cal}) = 200,508$$

$$\text{Se} = 118.919,91 \quad n = 20 \quad F(\text{Crit})(20;5) = 1,73$$

$$\text{PIB em } 10^8 \text{ Cr\$}.$$

Esta é uma regressão muito boa para prever o PIB nacional, uma vez que existe uma forte correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo, ao nível de 5% de significância, então para o ano 2005 tem-se.

$$\text{PIB}_{2005} = 2.848.479 \quad \text{Cr\$ } 10^8$$

Usando-se este valor na regressão (4), tem-se a carga total do Brasil em toneladas-quilômetros no ano 2005.

$$\text{CARGA TOTAL DO BRASIL}_{2005} = 693.484 \times 10^6 \text{ TKm}$$

6.1.2.2 - PREVISÃO DA PARTICIPAÇÃO INTERMODAL DE CARGA

Tem havido ao longo do tempo, diversas mudanças nos percentuais dos modos de transportes, as quais são funções de fatores tais como: alteração nos preços dos combustíveis, competitividade do modo, investimentos demasiados em um modo, investimentos insuficientes noutros, etc. Ao analisar-se a série temporal de 1950 até 1989, da composição percentual dos modos de transportes em toneladas-quilômetros da Tabela VI.6, faz-se as seguintes observações para a participação percentual dos modos no setor de transportes:

Tabela VI.6 - Composição percentual do transporte de carga a nível nacional, em tonelada-quilômetro, no período 1950 a 1989.

Ano 19..	Rodoviário	Ferroviano	Hidroviário	Aéreo	Dutoviário
50	49,5	23,8	26,4	0,3	-
51	49,3	23,0	27,4	0,3	-
52	51,6	22,8	25,3	0,3	-
53	53,1	21,7	25,0	0,2	-
54	54,4	20,8	24,6	0,2	-
55	56,6	19,5	23,7	0,2	-
56	55,8	18,4	25,6	0,2	-
57	57,2	18,2	24,4	0,2	-
58	58,9	17,6	23,3	0,2	-
59	58,6	19,1	22,1	0,2	-
60	60,3	18,8	20,8	0,1	-
61	61,6	18,0	20,3	0,1	-
62	61,3	17,5	21,1	0,1	-
63	65,3	16,5	18,1	0,1	-
64	68,4	16,3	15,2	0,1	-
65	68,9	16,8	14,2	0,1	-
66	69,5	15,7	14,6	0,2	-
67	69,8	14,8	15,3	0,2	-
68	70,3	14,8	14,6	0,3	-
69	70,1	15,5	14,1	0,3	-

Tabela VI.6 (Continuação) - Composição percentual do transporte de carga a nível nacional, em tonelada-quilômetro, no período 1950 a 1989.

Ano 19..	Rodoviário	Ferrovieário	Hidroviário	Aéreo	Dutoviário
70	70,4	17,2	12,1	0,3	-
71	70,8	16,5	12,3	0,4	-
72	73,1	16,0	10,5	0,4	-
73	71,3	18,1	10,2	0,4	-
74	68,5	20,3	10,8	0,4	-
75	69,3	19,9	10,7	0,1	-
76	68,6	19,3	9,9	0,2	2,0
77	61,1	22,0	13,5	0,3	3,1
78	60,7	21,4	13,9	0,3	3,7
79	59,4	22,6	14,3	0,3	3,4
80	58,7	24,3	13,4	0,3	3,3
81	60,4	23,5	12,5	0,3	3,3
82	60,2	22,1	14,2	0,3	3,2
83	60,6	21,2	14,6	0,3	3,3
84	56,6	23,0	16,3	0,3	3,8
85	53,6	23,6	18,3	0,3	4,2
86	54,8	22,7	17,9	0,3	4,3
87	56,0	22,1	17,2	0,3	4,4
88	56,7	22,5	16,1	0,3	4,4
89	56,5	23,0	15,7	0,3	4,4

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT, para o período de 1950 a 1985.

As Maiores do Transportes, Ano 3, nº 3, 1990, para o período 1986 a 1989.

. RODOVIÁRIO

Sua participação cresceu desde 1950 até 1972, quando neste ano obteve o seu maior índice, 73,1%, a partir deste ano sua participação começou a declinar, estendendo-se este declínio até 1985, quando neste ano só participou com 53,3 das cargas em toneladas-quilômetros, a partir deste ano, (85) começou novamente a crescer sua participação percentual, aliás, esta é uma tendência mundial, o transporte rodoviário crescer mais que os outros modos de transportes.

. FERROVIÁRIO

Sua participação no setor de transporte vinha diminuindo de 1950 até 1967, quando atingiu o menor índice deste período, que foi de apenas 14,8%, a partir deste ano (67), sua participação percentual cresceu até 1984, quando atingiu o índice de 23,6%, valendo salientar que houve neste último período um ano atípico, no caso 1980, onde o índice de participação alcançou 24,3%; a partir de 1984 começou a deslinear-se um discreto e leve declínio na sua participação percentual, o que aliás é outra tendência mundial, o transporte ferroviário diminuir sua participação no setor de transportes.

. HIDROVIÁRIO

Sua participação no setor de transportes se comportou quase igual ao comportamento da participação do modo ferroviário. Em 1950 sua participação era 26,4%, mas a mesma foi declinando, declinando, até 1967, quando seu índice

participativo foi de apenas 9,9%; deste ano (67) em diante, sua participação cresceu até o ano de 1985, quando atingiu o índice de 18,3%, de 1985 em diante recomeça a diminuir novamente a sua participação e em 1989 só participa com 15,7% das cargas, em toneladas-quilômetros, no setor de transportes.

. DUTOVIÁRIO

Começou a participar no setor de transportes em 1976, com apenas 2,1% das cargas e a partir deste ano experimentou um leve crescimento até 1989, quando participou com apenas 4,4% das cargas no setor de transportes.

. AÉREO

A participação do modo aéreo durante os 39 anos é insignificante e oscilou entre de 0,1 à 0,4 por cento, para nos anos finais da série tender para o índice de 0,3%, sendo este o índice que se alocará ao transporte aéreo para determinação do modelo intermodal de carga.

Partindo dessas observações, se faz as seguintes regressões para determinar o modelo intermodal de carga no ano horizonte:

- Modo Rodoviário.

Tomou-se a tendência dos últimos 5 anos, de 1985 quando teve a menor participação deste período, 53,3% até 1989 quando sua participação foi de 56,3%, portanto em ritmo de crescimento, o que é tendência mundial. Então usando-se re-

gressão linear da participação em função do tempo, da forma:

$$\% \text{ RODOVIÁRIO} = A + B (\text{TEMPO})$$

tem-se a seguinte regressão linear

$$\text{RODOVIÁRIO} = 53.209999 + 0,7700027 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,934 \quad R^2 = 0,873 \quad F(\text{Cal}) = 20,707$$

$$Se = 0,535 \quad n = 5 \quad F(\text{Crit})(5;5\%) = 2,35$$

TEMPO em anos.

Esta é uma regressão muito boa para prever a participação rodoviária, já que indica uma fortíssima correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, ou seja, 69,3% pelo modo Rodoviário no ano horizonte.

- Modo Ferroviário

Tomou-se a tendência dos últimos 6 anos de 1984 quando teve sua maior participação neste período que foi de 23,6%, até 1989 quando sua participação foi 23,0%, portanto em ritmo de retração. Então usando-se regressão linear da participação em função do tempo, da forma:

$$\ln(\text{ FERROVIÁRIO}) = \ln A + B (\text{ TEMPO})$$

tem-se a seguinte regressão linear

$$\ln (\% \text{ FERROVIÁRIO}) = 3.26387 - 0,0085356B \text{ TEMPO}$$

$$R = 0,605 \quad R^2 = 0,366 \quad F(\text{Cal}) = 2,31$$

$$Se = 0,0235 \quad n = 6 \quad F(\text{Crit})(6;5\%) = 2,13$$

TEMPO em anos

Esta é uma regressão regular para prever a participação do

modo ferroviário, R indica uma relação mediana, entre as variáveis e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, como % FERROVIÁRIO = Ae^{BX} , tem-se que A = 26,15 e B = $0,853563 \cdot 10^{-2}$, ou seja, 21,66% pelo modo Ferroviário no ano horizonte.

- Modo hidroviário.

Tomou-se a tendência dos últimos 5 anos, de 1985 quando teve a sua maior participação neste período, 18,3%, até 1989 quando participou com 15,7%, portanto em ritmo de retração. Então usando-se regressão linear em função do TEMPO, da forma

$$\frac{1}{\% \text{ HIDROVIÁRIO}} = A + B (\text{TEMPO } 2)$$

onde TEMPO 2 = TEMPO x TEMPO, tem-se a seguinte regressão linear:

$$\frac{1}{\% \text{ HIDROVIÁRIO}} = 0,0054524 + 0,000397 (\text{TEMPO } 2)$$

$$r = 0,982 \quad R^2 = 0,963 \quad F(\text{Cal}) = 79,114$$

$$Se = 0,0009 \quad n = 5 \quad F(\text{Crit})(5;5) = 2,35$$

TEMPO em anos, TEMPO 2 = TEMPO x TEMPO

Esta é uma regressão muito boa para prever a participação do modo hidroviário, haja vista haver uma fortíssima correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B de TEMPO2 é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, ou seja 4,35% pelo modo hidroviário no ano horizonte.

- Modo Dutoviário

Tomou-se a tendência dos últimos 6 anos, de 1984 quando participou com 3,8% até 1989 quando sua participação foi 4,4% das cargas, portanto em ritmo de crescimento, mas muito leve e quase estacionário. Então usando-se regressão linear em função do tempo da forma:

$$\ln (\% \text{ DUTOVIARIA}) = \ln A + B (\text{TEMPO})$$

tem-se a seguinte regressão linear:

$$\ln \text{ DUTOVIÁRIO} = 1,048978 + 0,02558757 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,836 \quad R^2 = 0,6986 \quad F(\text{Cal}) = 9,271$$

$$Se = 0,03515 \quad n = 6 \quad F(\text{Crit}) (6; 5\%) = 2,13$$

TEMPO em anos

Esta é uma regressão muito boa para prever a participação do modo dutoviário, visto que R indica uma forte correlação linear entre as variáveis e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância. Como $\% \text{ DUTOVIÁRIO} = A e^{B \text{ TEMPO}}$, tem-se que $A = 2.8547321$, $B = 0,02558757$. Assim a previsão de porcentagem do transporte Dutoviário para o ano de 2005 é de 5,01%.

Considerando a participação dos modos de transporte obtida a partir das regressões lineares apresentadas anteriormente, determina-se a previsão intermodal de cargas em tonelada-quilômetros no ano horizonte (Tabela VI.7).

Tabela VI.7 - Participação Intermodal de Cargas em toneladas-quilômetros, no ano 2005.

MODO DE TRANSPORTE	PERCENTUAL CALCULADO	PERCENTUAL ADOPTADO
Rodoviário	69,38	69,3
Ferroviário	21,66	21,0
Hidroviário	4,35	4,4
Dutoviário	5,01	5,0
Aéreo	-	0,3
TOTAL	100,4	100,0

A carga do modo ferroviário será obtida a partir da carga total do Brasil e a porcentagem da participação do modo ferroviário da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} \text{CARGA FERROVIÁRIA}_{2005} &= \\ \text{CARGA TOTAL DO BRASIL}_{2005} \times \% \text{ FERROVIÁRIO}_{2005} & \\ 693.484,66.10^6 \text{ TKm} \times 0,21 & \\ 145.631,77.10^6 \text{ TKm} & \end{aligned}$$

7.1.2.3 - PARTICIPAÇÃO DO SFN NAS CARGAS DO MODO FERROVIÁRIO, PARA O ANO 2005

A participação do SFN nas cargas em toneladas-quilômetros, do modo ferroviário no ano 2005, será feita tomando-se a mesma em função do tempo por regressão linear da forma:

$$\frac{1}{\% \text{ SFN}} = A + B \text{ (TEMPO)}$$

com dados conseguidos por divisão das cargas do SFN pelas cargas do modo ferroviário, ambas em toneladas-quilômetros,

obtida da Tabela VI.8 da série temporal de 1966 a 1985, os quais fornecem a seguinte regressão linear

$$\frac{1}{\% \text{ SFN}} = 0,3531744 + 0,00788515 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,601 \quad R^2 = 0,361 \quad F(\text{Cal}) = 10,175$$

$$Se = 0,064 \quad n = 20 \quad F(\text{Crit})(20;5\%) = 1,73$$

TEMPO em anos

Esta é uma regressão regular para prever a participação do SFN, $R = 0,601$ indica uma correlação linear mediana entre as variáveis e o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, logo:

$$\% \text{ SFN}_{2005} = 1,50$$

agora pode-se calcular a carga do SFN no ano horizonte, considerando-se a sua participação.

$$\text{CARGA SFN}_{2005} = \% \text{ SFN}_{2005} \times \text{CARGA FERROVIÁRIA}_{2005}$$

$$\text{CARGA SFN}_{2005} = 2.184,48.10^6 \text{ TKm.}$$

7.1.3 - A TERCEIRA PREVISÃO

A terceira previsão das cargas do SFN em toneladas-quilômetros, será feita usando-se a previsão das cargas em toneladas úteis no ano horizonte e a evolução da distância média de transporte para este mesmo ano.

A previsão das cargas em TU foi calculada pela terceira regressão linear deste capítulo.

$$\text{CARGA}_{2005} = 3.663,41.10^3 \text{ TU}$$

A distância média de transporte do SFN, será tomada por regressão linear em função do tempo, da forma:

Tabela VI.8 - Participação percentual das cargas em toneladas-quilômetros, do SFN, nas cargas do Sistema Ferroviário Brasileiro, no período de 1966 a 1985.

Ano 19..	Percentual
66	3,38
67	3,04
68	2,99
69	2,75
70	2,44
71	2,10
72	2,38
73	2,55
74	1,95
75	1,62
76	2,20
77	2,48
78	2,28
79	2,34
80	2,24
81	2,07
82	2,36
83	2,36
84	1,98
85	1,78

$$\ln(DM) = \ln(A) + B(TEMPO)$$

para os dados dos últimos 10 anos da série temporal, haja vista que houve um substancial aumento na distância média de transporte em 1976, conforme a Tabela VI.9 e a partir deste ano

Tabela VI.9 - Distância Média de Transporte do SFN, em Km no Período 1968 a 1985

ANO	DISTÂNCIA MÉDIA (Km)	ANO	DISTÂNCIA MÉDIA (Km)
-	-	1976	617,7
-	-	1977	555,7
1968	255,2	1978	563,8
1969	307,9	1979	612,7
1970	333,8	1980	647,2
1971	342,5	1981	596,0
1972	346,8	1982	663,8
1973	392,0	1983	630,0
1974	365,8	1984	632,9
1975	388,5	1985	629,8

a tendência de crescimento da distância média de transporte é muito diferente daquela observada nos anos anteriores. Usando-se os dados das Tabelas VI.1 e VI.3, onde a distância média é conseguida dividindo-se as cargas do SFN em toneladas-quilômetros pelas mesmas em toneladas úteis, para cada

ano, tem-se a seguinte regressão linear:

$$\ln \overline{DM} = 6,272987 + 0,01089807 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,5789 \quad R^2 = 0,33515 \quad F(\text{Cal}) = 4,033$$

$$Se = 0,0493 \quad n = 10 \quad F(\text{Crit})(10;5\%) = 1,86$$

TEMPO em anos.

Esta é uma regressão razoável para prever a distância média de transporte do SFN, $R \approx 0,58$ indica correlação linear media na entre as variáveis, mas não fraca, o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância. Como $\overline{DM} = A e^{B \cdot T}$, tem-se que $A = 530,058$, $B = 0,01089807$ e

$$\overline{DM}_{2005} = 735,043 \text{ Km.}$$

Então a carga do SFN, em toneladas-quilômetros, usando-se es ses parâmetros, no ano 2005 será.

$$\text{CARGA}_{2005} = \text{CARGA}_{2005} (\text{TU}) \times \overline{DM}_{2005}$$

$$\text{CARGA}_{2005} = 3.663,41 \cdot 10^3 \times 735,04$$

$$\text{CARGA}_{2005} = 2.692,75 \cdot 10^6 \text{ TKm.}$$

Os três resultados são bastante diferentes entre si, na determinação da primeira e terceira previsão, admite-se que as cargas cresçam em função do PIB regional, independente de qualquer parâmetro nacional. Para a primeira previsão tomou-se o crescimento como um todo, para um grande período de tempo, 38 anos, isto é de 1968 a 2005, já para a terceira, considerou-se o crescimento das cargas, como um todo, em toneladas úteis, o qual é bem menor que o crescimento das

6.2 - A ANÁLISE NO NÍVEL DESAGREGADO

O estudo considerando as cargas no nível desagregado, será feito observando como se desenvolveu o movimento das cargas das principais mercadorias transportadas pelo SFN durante a série temporal de 1968 a 1985, sendo que as mesmas, por mera coincidência, foram transportadas todos os anos do período estudado, como: açúcar, sal, combustíveis, cimento, gesso, minérios e produtos agrícolas, as quais representaram em torno de 85% do transporte realizado pelo SFN nos anos finais da série temporal, as mercadorias que não foram enumeradas fazem parte do transporte de OUTROS. Mas um problema sério acontece para o transporte de algumas dessas mercadorias, tanto em toneladas úteis, como em toneladas-quilômetros, é que a tendência dos últimos anos é de retração forte e contínua destas cargas. Fato este verificado principalmente para o transporte de açúcar, sal e gesso, enquanto para o transporte das demais mercadorias só os combustíveis e o cimento não tem diminuído os totais transportados.

Como o transporte de gesso é o que tem acusado a maior queda, tanto em toneladas úteis como em toneladas-quilômetros e retraiu-se ultimamente, até ser igual no último ano da série, aos mesmos totais transportados no ano inicial do período, então o mesmo é alocado ao transporte de OUTROS, haja vista que os dados da série temporal do transporte desta mercadoria não se prestaram para definir uma regressão preditora do transporte futuro da mesma. Fato si-

mesmas, em toneladas-quilômetros e ponderou-se sobre um fator preponderante no transporte, que é a distância, como a distância média de transportes nos últimos anos não evoluiu muito, fato normal, porque esta distância tem um limite de crescimento para a região, em função dos seus centros produtores e ou consumidores, por isso o total auferido na terceira previsão foi menor que o auferido na primeira. Já na determinação da segunda previsão, admitindo-se o entrelaçamento da estrutura nacional do setor de transporte no transporte ferroviário nordestino, por meio da participação percentual do mesmo, no modo de transporte, o resultado foi desastroso para o SFN, fato este devido a menor participação do modo ferroviário nos transportes, no ano horizonte e principalmente ao declínio da participação do SFN no próprio modo ferroviário, as cargas do modo ferroviário crescem, mas a participação do SFN no modo ferroviário diminui, é o que vem acontecendo nos últimos anos da série temporal ao SFN. Finalizando esta análise ao nível agregado das cargas, mostra-se as três previsões em ordem decrescente de magnitude.

. primeira	$3.585.10^6$ TKm
. terceira	$2.692,85.10^6$ TKm
. segunda	$2.184,5.10^6$ TKm.

milar acontece ao transporte de açúcar por isso o mesmo também é alocado ao transporte de OUTROS. Então a uréia, que teve seu transporte iniciado em 1972 no SFN e os produtos químicos, que tiveram seus transportes iniciados incipientemente em 1976 são adicionados um ao outro com o nome de químicos, para fazer parte das principais mercadorias transportadas pelo SFN, porque o transporte de ambas apresentam um bom ritmo de crescimento. Paralelamente aos produtos químicos, em 1976 começou o incipiente transporte dos produtos siderúrgicos, o qual se intensifica nos anos finais da série temporal, por isso os produtos siderúrgicos são escolhidos para fazerem parte das principais mercadorias transportadas, mesmo sabendo-se que o transporte do açúcar foi bem maior que dos produtos siderúrgicos ou dos químicos nos anos finais do período estudado, mas enquanto o transporte dessas duas últimas mercadorias cresceram nos anos finais da série, o transporte de açúcar diminuiu e o que se deseja é prever o transporte futuro e não o atual.

6.2.1 - A PRIMEIRA PREVISÃO

A primeira previsão das cargas do SFN ao nível desagregado, será feita tomando-se as cargas em toneladas-quilômetros de cada uma das principais mercadorias em função do tempo, por regressão linear da forma:

$$\text{CARGA DA MERCADORIA} = A + B (\text{TEMPO})$$

Usando-se os dados da série temporal de 1968 a 1985, da forma mais conveniente, tem-se as seguintes regressões lineares para os transportes de cargas de cada mercadoria, em milhares de toneladas-quilômetros e TEMPO em anos. (Tabela VI.10)

Tabela VI.10 - Principais mercadorias transportadas pelo SFN em toneladas-quilômetros, no período 1968 a 1985, em 10³ TKm.

Ano 19..	Sal	Cimento	Combustível	Minérios	Produtos Agrícolas	Químicos	Produtos Siderúrgicos	Outros	Total
68	46.186	101.803	24.122	42.231	59.464	-	-	398.202	664.408
69	58.213	72.246	26.711	91.387	47.514	-	-	388.522	684.593
70	30.809	190.209	34.431	85.789	41.798	-	-	351.936	734.972
71	48.311	141.740	36.472	101.552	35.289	-	-	300.414	663.778
72	115.354	148.664	43.125	116.594	38.306	11.790	-	360.655	834.488
73	164.845	198.470	66.464	132.121	47.928	8.718	-	461.786	1.008.332
74	133.107	190.401	141.442	136.112	18.468	11.008	-	431.732	1.062.270
75	99.153	127.316	141.989	164.671	21.512	10.785	-	430.351	995.777
76	203.879	51.543	190.866	246.587	68.090	16.263	543	621.095	1.400.431
77	201.322	39.687	200.775	291.287	104.286	1.617	10.226	558.734	1.427.944
78	207.096	50.408	251.078	266.414	146.623	5.735	2.068	425.475	1.354.897
79	243.791	49.963	455.436	346.038	118.493	21.089	15.305	427.959	1.678.074
80	235.105	43.753	445.153	403.505	148.911	35.529	105.989	463.964	1.880.009
81	202.480	91.047	437.689	365.144	174.499	11.726	33.669	328.699	1.641.953
82	387.051	137.174	503.459	318.796	116.651	13.738	21.122	347.526	1.845.517
83	259.598	69.861	446.857	504.282	124.611	84.697	23.265	249.648	1.770.819
84	120.039	294.257	493.251	284.196	130.008	68.388	109.028	334.976	1.834.143
85	91.836	334.716	528.189	249.964	112.871	89.394	75.127	300.980	1.783.077

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes. Publicação do GEIPOT, de 1970 a 1985.

. AÇÚCAR

$$\text{TRANSPORTE DE AÇÚCAR} = 130.171,1 + 763,427 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,167 \quad R^2 = 0,028 \quad F(\text{Cal}) = 0,46$$

$$Se = 24.774,24 \quad n = 10 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,76$$

Como o coeficiente B do TEMPO não é significativo estatisticamente e $R = 0,167$ não indica correlação linear entre as variáveis, por isso esta regressão não é aceita para prever transporte futuro do açúcar no ano 2005 e o mesmo é alocado ao transporte de OUTROS.

. SAL

$$\text{TRANSPORTE DE SAL} = 54.756,62 + 10.892,14 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,625 \quad R^2 = 0,391 \quad F(\text{Cal}) = 10,285$$

$$Se = 74.756,63 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,76$$

$$\text{TRANSPORTE DE SAL}_{2005} = 268.658.10^3 \text{ TKm.}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo a qualquer nível de significância tabelado, então ele é estatisticamente significativo e $R = 0,625$ indica correlação linear entre as variáveis mediantemente acentuada. Apesar de estatisticamente esta regressão ser boa, mas deve-se observar que nos últimos 3 anos da série temporal, o transporte do sal teve uma retração forte, o que evidentemente não deve indicar uma tendência definitiva, por isso esta regressão é aceita como regular para prever o transporte futuro de sal.

. COMBUSTÍVEIS (Derivados de Petróleo + Alcool)

$$\text{TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS} = -85.935,9 + 35.289,62 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,962 \quad R^2 = 0,925 \quad F(\text{Cal}) = 197,215$$

$$Se = 55.311 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,76$$

$$\text{TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS}_{2005} = 1.255.032.10^3 \text{ TKm.}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente sig-
nificante e $R = 0,962$ indica uma forte correlação linear
entre as variáveis, então esta regressão é aceita como mui-
to boa para prever o transporte de combustíveis no ano 2005.

. CIMENTO

$$\text{TRANSPORTE DE CIMENTO} = -38.142,46 + 36.955,30 \text{ TEMPO}$$

$$R = 0,841 \quad R^2 = 0,707 \quad F(\text{Cal}) = 14,516$$

$$Se = 62.858,17 \quad n = 8 \quad F(\text{Crit})(8;5\%) = 1,94$$

$$\text{TRANSPORTE DE CIMENTO} = 996.606.10^3 \text{ TKm}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente sig-
nificativo e $R = 0,841$ indica correlação linear entre as
variáveis muito forte, então a regressão é aceita como boa
para prever o transporte de cimento em toneladas-quilômetros
no ano 2005.

. GESSO

Os dados referentes ao transporte de gesso ao longo
da série, não se prestaram para definir uma regressão predi-
tora porque evoluíram até o ano 10 da série 1977 e a par-
tir deste ano regrediram até 1985, quando o transporte des-
te ano foi igual ao transporte do ano inicial da série, por

isso o transporte desta mercadoria foi alocado ao transporte de OUTROS.

. MINÉRIOS (Minérios + MAGNESITA).

$$\text{TRANSPORTE DE MINÉRIOS} = 36.352,1 + 20.423 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,848 \quad R^2 = 0,712 \quad F(\text{Cal}) = 41,01$$

$$Se = 70.198,23 \quad n = 18 \quad F(\text{Cal})(18;5\%) = 1,76$$

$$\text{TRANSPORTE DE MINÉRIOS}_{2005} = 812.426.10^3 \text{ TKm.}$$

considerando que o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,848$ indica correlação linear muito forte entre as variáveis, então aceita-se esta regressão como boa para prever o transporte de minérios no ano 2005. Deve-se esclarecer que no item minérios estão incluídos o transporte de todos minérios mais o transporte de magnesita.

. PRODUTOS AGRÍCOLAS (Grãos + Farinha de Trigo)

$$\text{TRANSPORTE PRODUTOS AGRÍCOLAS} = 18.159,4 + 7.183,58 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,777 \quad R^2 = 0,604 \quad F(\text{Cal}) = 24,386$$

$$Se = 32.019 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18,5) = 1,76$$

$$\text{TRANSPORTE DE PRODUTOS AGRÍCOLAS}_{2005} = 291.135.10^3 \text{ TKm}$$

como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,777$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever as cargas dos produtos agrícolas no ano 2005.

. QUÍMICOS

$$\text{TRANSPORTE DE QUÍMICOS} = - 12.836,24 + 5.370,327 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,798 \quad R^2 = 0,637 \quad F(\text{Cal}) = 21,08$$

$$Se = 20.767,55 \quad n = 14 \quad F(\text{Cal})(14;5\%)=1,78$$

$$\text{TRANSPORTE DE QUÍMICOS}_{2005} = 169.755.10^3 \text{ TKm.}$$

como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,798$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever o transporte dos químicos no ano 2005.

. PRODUTOS SIDERÚRGICOS

$$\text{TRANSPORTE DE P. SIDERÚRGICOS} = -16.346 + 8.971,764(\text{TEMPO})$$

$$R = 0,788 \quad R^2 = 0,622 \quad F(\text{Cal}) = 13,16$$

$$Se = 27.462 \quad n = 10 \quad F(\text{Crit})(10,5\%) = 1,86$$

$$\text{TRANSPORTE DE P. SIDERÚRGICOS}_{2005} = 255.807.10^3 \text{ TKm.}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $r = 0,788$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então a equação é aceita como boa para prever o transporte de produtos siderúrgicos no ano 2005.

. OUTROS

$$\ln(\text{TRANSPORTE DE OUTROS}) = 13.0672 - 0,01648994(\text{TEMPO})$$

$$R = 0,768 \quad R^2 = 0,589 \quad F(\text{Cal}) = 8,611$$

$$Se = 0,143 \quad n = 8 \quad F(\text{Crit})(8;5\%) = 1,94$$

$$\text{TRANSPORTE DE OUTROS}_{2005} = 76.881.10^3 \text{ TKm}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância e $R = 0,768$ indica uma forte relação linear entre as variáveis, então a equação é aceita como boa para prever as cargas do SFN no ano 2005 onde: Transporte de OUTROS = $473.165.e^{-0,064.8994(\text{TEMPO})}$

O somatório das previsões dos transportes de cada mercadoria no ano 2005, oferece a previsão do transporte do SFN no ano 2005, as quais são apresentadas na Tabela VI.11.

TABELA VI.11 - Previsão do Transporte em Toneladas-Quilômetros no ano 2005, das principais mercadorias transportadas pelo SFN no período 1968-85, em 10^3 TKm.

TRANSPORTE DE MERCADORIAS	QUANTIDADE 10^3 TKM
Açúcar	-
Sal	468.658
Combustíveis	1.255.032
Cimento	966.606
Gesso	-
Minérios	812.426
Produtos Agrícolas	291.135
Químicos	169.755
Produtos Siderúrgicos	255.807
OUTROS (incluindo açúcar e gesso)	76.881
TOTAL	4.296.300

7.2.2 - A SEGUNDA PREVISÃO

A segunda previsão das cargas do SFN no ano horizonte ao nível desagregado, se fará considerando-se a previsão da carga em toneladas úteis de cada mercadoria, multiplicada pela respectiva evolução da sua distância média de transporte.

A previsão das cargas em toneladas úteis será feita tomando-se as cargas das principais mercadorias transporta-

das em função do tempo por regressão linear da forma:

$$\text{CARGA DE MERCADORIA} = A + B (\text{TEMPO})$$

usando-se os dados da série temporal de 1968 a 1985, tem-se as seguintes regressões lineares para o transporte das cargas das principais mercadorias em milhares de toneladas úteis e TEMPO em anos. (Tabela VI.12)

. SAL

$$\text{TRANSPORTE DE SAL} = 95,22887 + 3,092879 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,421 \quad R^2 = 0,177 \quad F(\text{Cal}) = 3,451$$

$$Se = 36,65 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\text{TRANSPORTE DE SAL} = 213.10^3 \text{ TU}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,421$ indica uma fraca correlação linear entre as variáveis, por isso esta regressão é aceita como regular para prever as cargas de Sal em toneladas úteis no ano 2005, salientando-se que nos últimos 3 anos da série, houve uma retração nesta carga.

. CIMENTO

$$\text{TRANSPORTE DE CIMENTO} = 82,321 + 17,2619 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,824 \quad R^2 = 0,680 \quad F(\text{Cal}) = 12,738$$

$$Se = 82,32 \quad n = 8 \quad F(\text{Crit})(8;5\%) = 1,95$$

$$\text{TRANSPORTE DE CIMENTO}_{2005} = 566.10^3 \text{ TU}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,824$ indica uma correlação linear muito forte entre as variáveis, então esta regressão é aceita como boa para prever o transporte de cimento em toneladas úteis no ano 2005.

Tabela VI.12 - Principais mercadorias transportadas pelo SFN, em toneladas útil, no período de 1968 a 1985, em 10³ TU.

Ano 19..	Sal	Cimento	Combustíveis	Minérios	Produtos Agrícolas	Químicos	Produtos Siderúrgicos	Outros	Total
68	65	172	67	100	151	-	-	1.696	2.251
69	78	222	70	131	142	-	-	1.580	2.223
70	55	361	93	174	103	-	-	1.416	2.202
71	64	273	91	222	83	-	-	1.202	1.938
72	125	313	194	260	94	14	-	1.406	2.406
73	166	432	145	279	93	15	-	1.626	2.756
74	156	365	231	300	42	29	-	1.881	2.904
75	136	275	333	387	48	28	-	1.356	2.563
76	166	148	291	366	141	16	10	1.129	2.267
77	136	119	345	445	192	2	16	1.296	2.562
78	139	140	388	382	208	3	2	1.141	2.403
79	163	101	657	518	211	12	16	1.061	2.739
80	171	83	627	593	298	22	42	1.085	2.905
81	144	156	645	563	402	65	20	760	2.755
82	160	198	734	512	285	72	17	802	2.780
83	128	168	619	475	314	125	9	886	2.724
84	100	200	694	589	266	172	11	886	2.898
85	91	234	661	555	243	201	10	834	2.831

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes. Publicação do GEIPOT, de 1970 a 1985.

. Combustíveis

$$\text{TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS} = -40,549 + 44,53148 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,956 \quad R^2 = 0,914 \quad F(\text{Cal}) = 169,947$$

$$\text{Se} = 75,19 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18,5\%) = 1,75$$

$$\text{TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS}_{2005} = 1.650 \text{ TU}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,956$ indica uma fortíssima correlação linear entre as variáveis, então esta regressão é aceita como muito boa para prever o transporte de combustíveis no ano 2005.

. MINÉRIOS

$$\text{TRANSPORTE DE MINÉRIOS} = 108,281 + 28,6607 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,949 \quad R^2 = 0,901 \quad F(\text{Cal}) = 146,279$$

$$\text{Se} = 52,16 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18,5\%) = 1,75$$

$$\text{TRANSPORTE DE MINÉRIOS}_{2005} = 1.197.10^3 \text{ TU.}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,949$ indica uma fortíssima correlação linear entre as variáveis, então a regressão é aceita como muito boa para prever as cargas dos minérios em toneladas úteis no ano 2005.

. PRODUTOS AGRÍCOLAS

$$\text{TRANSPORTE DE P. AGRÍCOLAS} = 47,242 + 14,41899 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,757 \quad R^2 = 0,573 \quad F(\text{Cal}) = 21,498$$

$$\text{Se} = 68,45 \quad n = 18 \quad F(\text{crit})(18,5\%) = 1,75$$

$$\text{TRANSPORTE DE P. AGRÍCOLAS}_{2005} = 595.10^3 \text{ TU}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,75$ indica uma forte correlação entre variáveis ,

mas considerando-se que nos últimos anos existe uma leve tendência a retração das cargas, então esta regressão é aceita como regular para prever o transporte de produtos agrícolas no ano 2005.

. QUÍMICOS

$$\text{TRANSPORTE DE QUÍMICOS} = -37,75824 + 12.41538(\text{TEMPO})$$

$$R = 0,798 \quad R^2 = 0,637 \quad F(\text{Cal}) = 21,08$$

$$Se = 40,79 \quad n = 14 \quad F(\text{Crit})(14,5\%) = 1,78$$

$$\text{TRANSPORTE DE QUÍMICOS}_{2005} = 384,10^3 \text{ TU}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,798$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então esta regressão é aceita como boa para prever o transporte dos químicos em toneladas úteis no ano 2005.

. PRODUTOS SIDERÚRGICOS

Os dados da série temporal para o transporte de produtos siderúrgicos em toneladas úteis, não se prestaram para definir uma regressão que fosse preditora do transporte futuro desta mercadoria em toneladas úteis, por isso nesta segunda previsão das cargas do SFN, no nível desagregado, adota-se o mesmo total previsto na primeira previsão.

$$\text{TRANSPORTE DE P. SIDERÚRGICOS} = 255.807.10^3 \text{ TKm.}$$

. OUTROS

$$\ln(\text{TRANSPORTE DE OUTROS}) = \ln 7.022505 - 0,04344411(\text{TEMPO})$$

$$R = 0,700 \quad R^2 = 0,490 \quad F(\text{Cal}) = 5,774$$

$$Se = 0,117 \quad N = 8 \quad F(\text{Crit})(8;5\%) = 1,94$$

$$\text{TRANSPORTE DE OUTROS}_{2005} = 359.10^3 \text{ TU.}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,700$ indica uma correlação linear acentuada entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever o transporte das cargas em toneladas úteis dos OUTROS no ano 2005, onde:

$$\text{TRANSPORTE DE OUTROS} = 1.121,59e^{-0,043444 \text{ TEMPO}}$$

A evolução da distância média de transporte de cada mercadoria, será feita tomando-se as distâncias médias de transporte em função do tempo por regressão linear da forma:

$$\overline{DM} \text{ MERCADORIA} = A + B (\text{TEMPO})$$

usando-se os dados da série temporal de 1968 a 1985, onde a distância média de transporte \overline{DM} é conseguida dividindo-se o transporte em toneladas-quilômetros pelo transporte em toneladas úteis, para cada ano de cada mercadoria, tem-se as seguintes regressões lineares para a distância média de transportes das mercadorias: (Tabela VI.13)

. SAL

$$\ln(\overline{DMSAL}) = \ln 6,085476 + 0,4437989 \ln (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,823 \quad R^2 = 0,678 \quad F(\text{Cal}) = 33,72$$

$$Se = 0,25 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\overline{DMSAL}_{2005} = 2208 \text{ Km.}$$

como o coeficiente B do $\ln \text{ TEMPO}$ é estatisticamente significativo e $R = 0,823$ indica uma correlação linear muito forte entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever a distância média de transporte do SAL no ano 2005, onde:

$$\overline{DMSAL} = 439,42893 \text{ TEMPO}^{0,443789}.$$

. CIMENTO

$$\overline{\text{DMCIMENTO}} = 262,974 + 33,95479 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,55 \quad R^2 = 0,303 \quad F(\text{Cal}) = 6,954$$

$$Se = 283,42 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\overline{\text{DMCIMENTO}}_{2005} = 1.553 \text{ Km}$$

Como o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,55$ indica uma correlação linear entre as variáveis, mediantemente acentuada, então a regressão é aceita como regular para prever a distância média de transporte de cimento no ano 2005.

. COMBUSTÍVEIS

$$\text{LN}(\text{DMCOMBUSTÍVEIS}) = \ln 5,600456 + 0,339666 \ln (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,779 \quad R^2 = 0,607 \quad F(\text{Cal}) = 24,746$$

$$Se = 0,22 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\text{DMCOMBUSTÍVEIS}_{2005} = 931 \text{ Km.}$$

Como o coeficiente B do \ln TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,779$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever a distância média de transporte no ano 2005, onde:

$$\text{DMCOMBUSTÍVEIS} = 270,54975 \text{ TEMPO}^{0,339666}$$

. MINÉRIOS

$$\text{DM MINÉRIOS} = 472,98 + 11,73447 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,392 \quad R^2 = 0,153 \quad F(\text{Cal}) = 2,9$$

$$Se = 151,67 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\text{DM MINÉRIOS}_{2005} = 919 \text{ Km}$$

O coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo

Tabela VI.13 - Distância média de transporte das principais mercadorias transportadas pelo SFN, no período 1968 a 1985, em km.

Ano 19..	Sal	Cimento	Combustíveis	Minérios	Produtos Agrícolas	Químicos	Produtos Siderúrgicos	Outros	SFN
68	461,9	591,9	360,0	422,3	393,8	-	-	234,8	295,2
69	746,3	352,4	381,6	697,6	334,6	-	-	245,9	307,9
70	560,2	526,9	370,2	493,0	405,8	-	-	248,5	333,8
71	754,9	519,2	400,8	457,4	425,2	-	-	249,9	342,5
72	922,8	474,9	222,3	448,4	407,5	842,1	-	256,5	346,8
73	993,0	459,4	458,4	473,6	515,4	581,2	-	284,0	392,0
74	853,3	521,6	1.079,7	453,7	439,7	379,6	-	229,5	365,8
75	729,1	463,0	424,9	425,5	448,2	385,2	-	217,4	388,5
76	1.228,2	348,3	655,9	673,7	482,9	1.016,4	54,3	550,1	617,7
77	1.480,3	333,5	639,9	654,6	543,2	808,5	639,1	431,1	555,7
78	1.489,9	360,0	647,1	697,4	704,9	1.911,7	1.034,0	372,9	563,8
79	1.493,2	494,7	693,2	668,0	561,6	1.757,4	956,6	403,4	612,7
80	1.374,8	527,1	725,9	680,4	499,4	1.614,9	2.523,5	427,6	647,2
81	1.406,1	583,6	678,6	648,6	434,1	160,4	1.683,4	432,5	596,0
82	2.419,1	692,8	685,9	622,6	409,3	190,8	1.241,8	433,3	663,8
83	2.028,1	415,8	721,9	1.061,6	396,8	677,6	2.585,0	281,8	650,0
84	1.200,4	1.471,3	710,7	482,5	488,8	397,0	9.991,0*	378,1	632,9
85	1.009,2	1.430,4	797,7	450,4	464,5	444,0	7.512,7*	360,9	629,8

ao nível de 5% de significância, $R = 0,392$ indica uma correlação linear fraca entre as variáveis, mas mesmo assim aceita-se esta regressão como regular para prever a distância média de transporte de combustíveis no ano 2005.

. PRODUTOS AGRÍCOLAS

$$\ln (\text{DM PRODUTOS AGRÍCOLAS}) = \ln 5,9200764 + 0,1017535 \ln (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,486 \quad R^2 = 0,236 \quad F(\text{Cal}) = 4,954$$

$$Se = 0,15 \quad n = 18 \quad F(\text{Crit})(18;5\%) = 1,75$$

$$\text{DM PRODUTOS AGRÍCOLAS}_{2005} = 549 \text{ Km.}$$

Como o coeficiente B do \ln do TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,486$ indica uma fraca correlação linear entre as variáveis, mas bem próximo de mediamente acentuada, 0,50, então aceita-se esta regressão como fraca para prever a distância média de transporte dos produtos agrícolas no ano 2005, onde:

$$\overline{\text{DM PRODUTOS AGRÍCOLAS}} = 372,69634 (\text{TEMPO})^{0,1017535}$$

. QUÍMICOS

$$\ln(\text{DM QUÍMICOS}) = 5,068379 + 0,7488929 \ln (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,749 \quad R^2 = 0,62 \quad F(\text{Cal}) = 4,911$$

$$Se = 0,43 \quad n = 5 \quad F(\text{Crit})(5;5\%) = 2,35$$

$$\text{DM QUÍMICOS} = 1,770 \text{ Km}$$

como o coeficiente B do \ln TEMPO é estatisticamente significativo e $R = 0,749$ indica uma forte correlação linear entre as variáveis, então a regressão é aceita como boa para prever a distância média dos químicos no ano 2005, onde

$$\text{DM QUÍMICOS} = 158,91651 \text{ TEMPO}^{0,7488929}$$

. OUTROS

$$DM \text{ OUTROS} = 441,527 - 8,37529 (\text{TEMPO})$$

$$R = 0,459 \quad R^2 = 0,211 \quad F(\text{Cal}) = 1,873$$

$$Se = 47,40 \quad n = 9 \quad F(\text{Crit})(9;5\%) = 1,90$$

$$DM \text{ OUTROS}_{2005} = 199 \text{ Km.}$$

Como $F(\text{Cal})$ é praticamente quase igual a $F(\text{Crit})(9;5\%)$, então admite-se que o coeficiente B do TEMPO é estatisticamente significativo ao nível de 5% de significância, $R = 0,459$ indica uma fraca correlação linear entre as variáveis, por isso aceita-se esta regressão como fraca para prever a distância média de transporte de OUTROS no ano 2005.

6.2.2.1 - A PREVISÃO DAS CARGAS

Seguindo este princípio, previsão das cargas em toneladas úteis multiplicada pela sua distância média prevista para o ano 2005, é apresentada na Tabela VI.14, onde na primeira coluna estão as distâncias médias de transporte, na segunda coluna estão as previsões das cargas das mercadorias em toneladas úteis e na terceira coluna que é o produto da primeira pela segunda coluna estão as cargas das mercadorias em toneladas-quilômetros, na última linha desta Tabela, o total representa a previsão das cargas do SFN no ano 2005.

Tabela VI.14 - Previsão da distância média de transporte, das cargas em toneladas úteis e toneladas-quilômetro, no ano 2005 das principais mercadorias transportadas pelo SFN no período 2005.

MERCADORIAS	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (Km)	TRANSPORTE	
		10 ³ TU	10 ³ TKm
Sal	2.208	213	470.304
Cimento	1.553	566	878.998
Combustíveis	931	1.652	1.538.012
Minérios	919	1.197	1.100.043
Produtos Agrícolas	540	595	321.300
Produtos Químicos	1.770	384	679.680
Produtos Siderúrgicos	-	-	255.807
Outros	199	359	71.441
TOTAL			5.315.585

Obviamente a previsão seguindo este modelo foi muito grande, comparada as demais, fato este, devido principalmente ao crescimento das distâncias médias de transportes, as quais tenderão no futuro a estacionar próximo de um limite superior, compatível com as distâncias entre as principais regiões geradoras e atradoras de cargas.

Para complementar a análise ao nível desagregado, será feito um comentário sobre as principais mercadorias, a luz da série histórica e outras informações, onde se discute não só o transporte ferroviário, mas também leva-se em conta a produção e outros fatores para as mercadorias.

. SAL MARINHO

A produção do sal marinho, se concentra no Rio Grande do Norte, onde se produz aproximadamente 75% do sal marinho nacional, sendo suas salinas as únicas capazes de suprir o mercado nacional, o transporte ferroviário de sal cresceu até 1982, de 1983 em diante, isto é até 1985, apresentou um ritmo de retração considerável, não se sabendo o que vai acontecer com o transporte ferroviário dessa mercadoria no futuro, porque, historicamente existe uma evolução nos volumes transportados, mas os volumes de transportes dos últimos três anos, pode denotar uma tendência, haja vista que o SFN nunca aumentou sua participação nos transportes do sal com relação a produção, de 1968 até 1982 só transportou 6% da produção, nos anos subseqüentes em 1983 e 1984, este percentual diminui para 3% e em 1985 transportou 9% da produção, mas a mesma teve uma redução de 55% neste ano. (Tabela VI.15)

Caso seja construído o arco ferroviário, o transporte ferroviário do sal será muito beneficiado, porque dará acesso direto ao São Francisco em Juazeiro-Petrolina, possibilitando um transporte bimodal ferrovia-hidrovia, como também facilitará o transporte ferroviário para a região Sudeste e neste caso o volume de transporte deverá ser bem maior que o previsto em função dos dados da série histórica. Caso não seja construído o arco ferroviário, o transporte desta mercadoria pelo SFN é praticamente inviável, por causa da distância média de transporte, que por ser muito grande, alteia os fretes substancialmente e demora muitos dias para

Tabela VI.15 - Produção de sal marinho no Nordeste,
no período de 1968 a 1985, em 1000
toneladas.

Ano 19..	Produção
68	1.047
69	1.400
70	1.541
71	1.125
72	1.846
73	1.448
74	1.068
75	1.728
76	2.026
77	1.996
78	2.262
79	2.449
80	2.761
81	2.448
82	2.538
83	2.932
84	3.241
85	1.413

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil (1968/74)-
Comissão Executiva do Sal (1975a, 1985),
publicada em NORDESTE - Análise Conjuntiva
ral, Vol. 26, no. 1, jan/jun/1988.

fazer o transporte, acarretando com isso custos adicionais muito grandes, relativos principalmente a inflação, causa muito comum no Brasil, por isso nenhuma estimativa otimista se faz para o transporte ferroviário do sal.

. CIMENTO

A produção de cimento no Nordeste é quase igual ao consumo e a sua produção é toda consumida na região, existindo portanto, uma pequena importação, as fábricas estão todas localizadas em jazidas de calcários e argilas, só gerando fluxo de gesso, para a produção do mesmo.

O transporte do cimento ao longo da série apresentou três períodos, o primeiro de 1968 a 1974 em escala ascendente, iniciando com 101 milhões de toneladas-quilômetros e terminando com 190 milhões, o segundo de 1975 a 1980, iniciando com 127 milhões de toneladas-quilômetros e estacionando próximo de 50 milhões nos anos seguintes do período, fato este devido a quase paralisação do transporte da mercadoria, a partir de 1976 pela SR.7, o terceiro período de 1981 a 1985 em escala ascendente, iniciando com 91 milhões de toneladas-quilômetros e terminando com 335 milhões, neste caso já com maciça participação da SR.7, principalmente nos dois últimos anos do período. A participação do modo ferroviário no transporte da mercadoria foi de 21% no início da série, isto é, em 1968, mas no final da mesma, este percentual só foi de 7%, índice muito pequeno comparado ao início da série, mas em termos de carga, isto é, em toneladas-quilômetros, foi individualmente a mercadoria mais transportada pelo SFN, portanto, considerando que houve um incremento

Tabela VI.16 - Produção e consumo de cimento no Nordeste, no período de 1968 a 1985, em 1000 toneladas.

Ano 19..	Produção	Consumo
68	814	868
69	914	979
70	1.155	1.297
71	1.161	1.235
72	1.396	1.425
73	1.796	1.633
74	2.002	1.864
75	2.053	2.080
76	2.429	2.657
77	2.572	2.838
78	2.897	3.132
79	3.138	3.341
80	3.588	3.626
81	3.492	3.523
82	3.747	3.704
83	3.036	3.178
84	2.994	2.981
85	3.283	3.310

Fonte: Sindicato Nacional da Indústria do Cimento, publicado em NORDESTE - Análise Conjuntural, Vol.26, no. 1, jan/jul/1988.

de 4,5% a.a. no consumo de cimento, foi esta a taxa do último decênio, estima-se esta taxa também para o crescimento da carga ferroviária da mercadoria. (Tabela VI.16).

. COMBUSTÍVEIS

O transporte de combustíveis, os derivados de petróleo e álcool hidratado, ao longo da série apresenta dois períodos distintos, o primeiro de 1968 a 1978 que representa o transporte só de derivados de petróleo, o qual cresceu em média, no ritmo de 8,5% a.a., a partir de 1979 iniciou-se o segundo período, onde observa-se um grande aumento no total transportado, o que representa o transporte do álcool, neste período porém, o ritmo de crescimento do transporte da mercadoria foi bem menor, em torno da média de 2,3% a.a. Como presentemente a produção de álcool está em declínio (1989) e o próprio programa de álcool está em questionamento, é admissível pensar-se que o transporte de combustíveis pelo SFN não deva ter grande crescimento, nota-se claramente que há uma tendência ao estacionamento aos níveis atuais ou um crescimento de pouca significância, por isso admite uma taxa de crescimento anual, pelo menos igual a do último período para o transporte futuro de combustíveis no SFN.

. MINÉRIOS

Neste item foram alocados o minério de cromo, minério de manganês, minérios diversos e magnesita, com o intuito de facilitar o estudo estatístico das previsões das principais mercadorias transportadas pelo SFN, valendo ainda

informar que os minérios quase na totalidade foram transportados pela SR.7 e a sua utilização é a seguinte: 80% do minério de cromo e 95% do minério de manganês foram utilizados principalmente pela indústria siderúrgica, para produção de ligas e ferro gusa, os percentuais restantes foram utilizados nas indústrias químicas, cerâmicas, elétricas e de fertilizantes. Já a magnesita é usada principalmente para fabricação de tijolos e argamassas refratárias, depois de transformada em sinter magnésiano, e quase a totalidade do seu transporte foi realizado pela SR.7.

O ritmo de crescimento médio do transporte ferroviário dos minérios, (sem a magnesita) para os 18 anos da série foi de 3,9% a.a., para os últimos 10 anos foi de 6% a.a. e para os últimos 5 anos foi de apenas 1,8% a.a., como se vê o ritmo de crescimento está diminuindo com o tempo, para as cargas em toneladas-quilômetros. É claro que é a produção do aço quem vai definir o consumo destes minérios, mas o importante é que existe uma taxa crescente do transporte ferroviário, mesmo pequena, porque dá uma vaga idéia que este transporte cresça com o tempo.

O ritmo do crescimento médio do transporte ferroviário da magnesita para os 18 anos da série temporal foi de 4,6% a.a., mas para os últimos 3 anos houve uma mudança neste ritmo, porque em vez das cargas crescerem neste período, elas diminuíram, e o ritmo da retração para os últimos 3 anos, foi de 22,5% a.a. para as cargas em toneladas-quilômetros, por ser este índice só para os últimos 3 anos, o mesmo não caracteriza uma tendência e como a carga da magnesi-

ta foi agregada a dos minérios, este fato ficou despercebido, mas é de grande expectativa, porque pode futuramente ser desabonador para o transporte da SR.7. Admite-se que o transporte de minérios, agregado ao de magnesita cresça com o tempo, em virtude do crescimento industrial do Nordeste, mesmo que os totais transportados nos últimos anos da série, indiquem uma tendência a estabilização.

. PRODUTOS AGRÍCOLAS

Neste ítem estão alocados os grãos: cereais, oleogenos e mais farinha de trigo, que foi tomada como produto agrícola "in natura" como os grãos, porque foi transportada durante todos os anos da série e seu transporte não foi tão grande que pudesse ser estudado separadamente e nem tão pequeno, em relação aos grãos, que pudesse ser ignorado. Ultimamente os principais produtos transportados deste ítem foram: arroz, farinha de trigo, mamona, milho e trigo.

O transporte ferroviário de grãos pelo SFN apresenta a série mais interessante dentre as demais, ao longo do período, de um volume de tráfego inicial em 1968 de 59 milhões de toneladas-quilômetros, vai retraindo-se a taxa média anual de 8% até 1975, quando só transportou 21,5 milhões de toneladas-quilômetros, em 1976 transportou 68 milhões de toneladas-quilômetros e evoluiu a taxa média anual de 26% até 1981, quando transportou 174,5 milhões de toneladas-quilômetros, de 1982 em diante dá sinais de estabilização num nível bem mais abaixo, em torno de um patamar de 120 milhões de toneladas-quilômetros, indicando uma tendência de equilí

brio nos totais transportados nos últimos anos. Considerando-se que o consumo desta mercadoria cresce diretamente com a população e o poder aquisitivo da mesma, mas dados econômicos normais não são padrões para o transporte ferroviário no Nordeste e a produção agrícola é muito pulverizada, o que dificulta o transporte ferroviário, então admite-se que o transporte desta mercadoria não deve ter incremento substancial.

. QUÍMICOS

Esta mercadoria foi o resultado da agregação da uréia com os produtos químicos, como admite-se que a uréia e os produtos químicos cresçam com o tempo, assim também os químicos devem crescer haja vista os comentários sobre uréia.

Esta mercadoria começou a ser transportada pelo SFN em 1972, e por 11 anos não houve alteração significativa no total transportado, que foi em torno da média anual de 11 milhões de toneladas-quilômetros, em 1983 este transporte foi de 61 milhões de toneladas-quilômetros, mas não evoluiu nos dois anos finais da série, ficando os valores transportados em torno da média de 50 milhões de toneladas-quilômetros. Como é um produto de elevado teor proteico (sintético) para consumo animal e de baixo custo de aquisição, tem grande possibilidade de alargar-se seu consumo por todo interior nordestino, por ser o mesmo semi-árido, o que evidencia maior transporte ferroviário, haja vista que o mesmo só é produzido no Nordeste pela Petroquímica na Bahia, então admite-

se um incremento ao longo do tempo para o transporte de uréia.

Quanto ao transporte ferroviário dos produtos químicos pelo SFN iniciaram-se irrisoriamente em 1976, em 1977 e 1978 não houve, recomeçou em 1979 e cessou novamente em 1981, em 1982 novamente recomeça e nos anos seguintes seu ritmo de crescimento é considerável, indicando que não vai mais cessar o transporte ferroviário desta mercadoria, como também o seu ritmo de crescimento, fato este devido ao Polo Petroquímico de Camaçari na Bahia e a Salgema em Maceió - Ala goas, que gera em fluxo ferroviável com origem nesta e destino aquele. Por isso admite-se uma taxa de crescimento para o transporte ferroviário desta mercadoria.

. Produtos Siderúrgicos

Só a partir de 1975, foi que começou o transporte fer roviário destes produtos pelo SFN, por sinal irrisoriamente, em toneladas-quilômetros tem evoluído, mas em toneladas úteis não houve crescimento, o que pode indicar uma provável estabilização nos níveis atuais de transportes. Considerando as alternâncias dos totais transportados ao longo dos 10 anos em toneladas-quilômetros e a tendência em toneladas úteis para situar-se próximo da média de 10 mil toneladas, excetuando-se 1980, que foi um ano atípico, mesmo assim, o que predomina é o transporte em toneladas-quilômetros, por isso admite-se que o transporte ferroviário desta mercado - ria cresça com o tempo.

É bom esclarecer que os produtos siderúrgicos são em grande maioria transportados aqui no Nordeste por rodovia, que os transportam diretamente das zonas produtoras para as zonas consumidoras, e que o pensamento preconizado quando da elaboração do PLANO DIRETOR elaborado pelo GEIPOT no seu ANEXO 6 - Estudo da Demanda de Transporte da Região Nordeste-1975, página 118, que as metrópoles regionais redistribuiriam os produtos siderúrgicos para as regiões por elas influenciadas e que as ferrovias fariam o transporte regiões produtoras - metrópoles, não vingou e os dados previstos por este estudo são demasiadamente grandes para os realizados atualmente (1985) pelo SFN.

. OUTROS

O transporte ferroviário dos OUTROS é representado principalmente pelos transportes de açúcar e gesso, no ano inicial da série temporal estudada, para as cargas desagregadas em 1968, o transporte em toneladas-quilômetros de açúcar representou em torno 31% dos transportes dos OUTROS, enquanto o de gesso representou 13%, em 1976 o transporte em toneladas-quilômetros de açúcar representou em torno 26% dos OUTROS enquanto o gesso representou 40%, no ano final da série temporal, 1985 o transporte de açúcar representou em torno de 45% enquanto o gesso representou 18%. O transporte de OUTROS em toneladas-quilômetros apresentou um ritmo de crescimento considerável durante os primeiros 9 anos do período, isto é de 1968 a 1976, enquanto cresciam os transportes de açúcar e gesso, a partir deste ano até o ano final da série, o ritmo foi de retração dos transportes, fato es-

Tabela VI.17 - Carga desagregado de outros em toneladas-quilômetros e toneladas úteis no período de 1968 a 1985, em 10³.

Ano 19..	Açúcar		Gesso		Diversos		Outros	
	TKm	TU	TKm	TU	TKm	TU	TKm	TU
68	121.669	472	51.864	64	217.069	1.160	398.202	1.696
69	120.757	466	71.611	82	196.154	1.032	388.522	1.580
70	126.235	479	85.437	98	140.264	839	351.936	1.416
71	105.736	489	56.950	72	137.728	641	300.414	1.202
72	128.472	647	88.176	107	144.007	652	360.655	1.406
73	147.284	638	125.160	152	189.342	836	461.786	1.626
74	200.199	820	117.491	116	124.042	945	431.732	1.881
75	126.309	457	112.557	118	191.485	781	430.351	1.356
76	160.813	594	250.590	128	209.692	407	621.095	1.129
77	149.438	695	295.662	147	113.634	464	558.734	1.296
78	128.780	605	181.532	90	115.163	446	423.475	1.141
79	139.503	534	181.065	82	107.391	445	427.959	1.061
80	147.079	535	179.177	98	137.768	452	463.964	1.085
81	126.459	504	128.125	75	71.115	181	328.699	760
82	121.917	496	71.705	51	153.904	255	347.526	802
83	104.869	568	44.294	34	100.485	284	249.648	886
84	181.252	528	26.301	39	127.423	299	334.976	886
85	136.950	420	53.058	63	111.022	351	300.980	834

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, de 1970 a 1985. Publicação do GEIPOT.

te devido também ao declínio nos transportes de açúcar e gesso.

Obviamente é de se questionar que ao se retirar os transportes de açúcar e gesso do transporte de OUTROS, identificando o restante como diversos (Tabela VI.17), o mesmo tenha uma tendência ao crescimento em função do tempo, pois observa-se que, a participação das duas mercadorias em 1968, no transporte em toneladas-quilômetros de OUTROS foi em torno de 44% e o transporte de OUTROS sem elas foi em torno de 220 milhões de toneladas-quilômetros, em 1976 a participação delas no transporte de OUTROS foi em torno de 66% e o transporte de OUTROS sem as duas foi em torno de 210 milhões de toneladas-quilômetros, já no ano final da série, 1985, a participação das duas no transporte de OUTROS foi em torno de 63% e o transporte de OUTROS sem as duas foi em torno de 110 milhões de toneladas-quilômetros como se vê, os OUTROS sem açúcar e gesso, também tem tendência a retração.

Observando a tendência das cargas das principais mercadorias para a série toda, isto é 1968 a 1985, período estudado para as cargas desagregadas, ou os últimos anos da mesma, conclui-se que as mercadorias que tendem realmente a crescer suas cargas são as seguintes: cimento, (últimos anos), combustíveis, minérios, químicos e produtos siderúrgicos (todo período observado) enquanto os demais, ou tem tendência a retração: açúcar, sal, gesso, outros (sem ou com açúcar e gesso) ou tendem a estacionar no nível dos últimos anos, como é o caso dos produtos agrícolas.

CAPÍTULO VII

C O N C L U S ã O

Diversas questões poderão ser levantadas visando chegar-se a uma ou mais conclusões a respeito do desempenho do SFN. Como neste trabalho, toda indagação, questionamento ou crítica são feitas a luz dos dados, na indiferença dos números, os quais são resultados do próprio desempenho desse sistema e o critério de imparcialidade que é seguindo, pode ser mal interpretado, haja vista a grande desvantagem que o SFN apresenta ante o desempenho da RFFSA e modo ferroviário.

O crescimento das cargas do SFN nos últimos 10 anos não é animador, parece que houve uma exaustão das mesmas, pelo transporte ferroviário, porque as únicas mercadorias que evidentemente tem mostrado tendência ao crescimento das cargas, é o cimento, os químicos e os produtos siderúrgicos, valendo salientar que as duas últimas são cargas novas. Portanto poderá aparecer novas cargas que farão o transporte do SFN crescer, porque as atuais (1985) não tem mostrado vitalidade para um aumento gradual e considerável dos transportes. Caso se considere o crescimento das cargas para os últimos 5 anos, o resultado é desastroso, porque não haverá crescimento, e sim retração. Então a conclusão que chega para que haja um crescimento

das cargas do SFN, permanecendo o traçado atual da malha é o aparecimento do transporte de novas mercadorias para os componentes que formam o SFN, considerando que a SR.1 não transporta minérios e a SR.7 não transporta produtos agrícolas ou agroindustriais.

Atualmente tem-se defendido dentro da RFFSA, a nível regional, a construção do arco ferroviário nordestino, o que evidentemente daria mais competitividade ao sistema, porque haveria um substancial encurtamento das distâncias ferroviárias entre as principais cidades da região e facilitaria o transporte ferroviário para as outras regiões servidas por ferrovia. Mas o problema crucial para esta construção reside na captação de recursos para sua implementação, haja vista que existe uma certa indisponibilidade do Governo Federal investir no SFN, por isso aquela hipótese, a mais pessimista, levantada a respeito dos investimentos federais no SFN, cada vez mais se acentua e a construção deste arco fica adiada, o que é muito preocupante, porque nas condições atuais, onde as distâncias ferroviárias entre as principais cidades da região são demasiadamente grandes, comparadas as rodoviárias, inviabilizando a interligação regional por via ferroviária, por causa do custo de transporte em função da distância e demora e neste caso as ferrovias do Nordeste se voltarão para o passado, só servindo para escoar os produtos exportáveis para o litoral.

Comentando-se os resultados das previsões, vê-se que

todas são possíveis de serem alcançadas, a menor delas, na ordem de 2.200 milhões de toneladas-quilômetros, onde se considera a participação percentual do SFN nas cargas do modo ferroviário é muito pequena, mas pode ter significado, se for considerada a hipótese mais pessimista levantada na Situação Atual, o que evidentemente não é cogitado, porque antes do final deste século, o Governo Federal deverá investir no SFN para construção do arco ferroviário, aí então esta previsão perde o sentido.

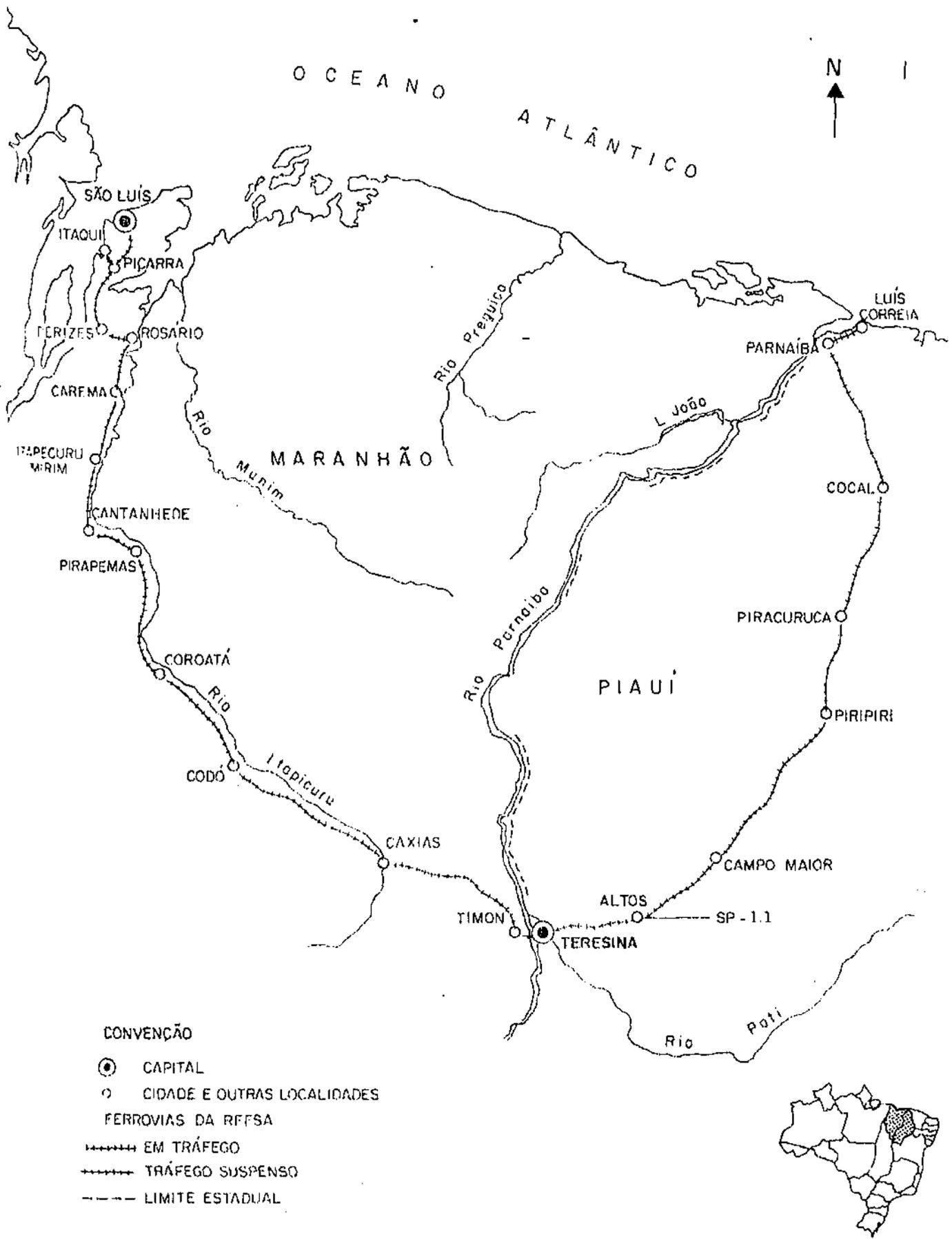
Portanto a análise numérica das previsões ficará direcionada para a maior do modelo agregado, na ordem de 3.600 milhões de toneladas-quilômetros e a maior do modelo desagregado, na ordem de 5.300 milhões de toneladas-quilômetros. Por isso admite-se que no ano 2005, o transporte do SFN, ficará compreendido entre 3.600 e 5.300 milhões de toneladas-quilômetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

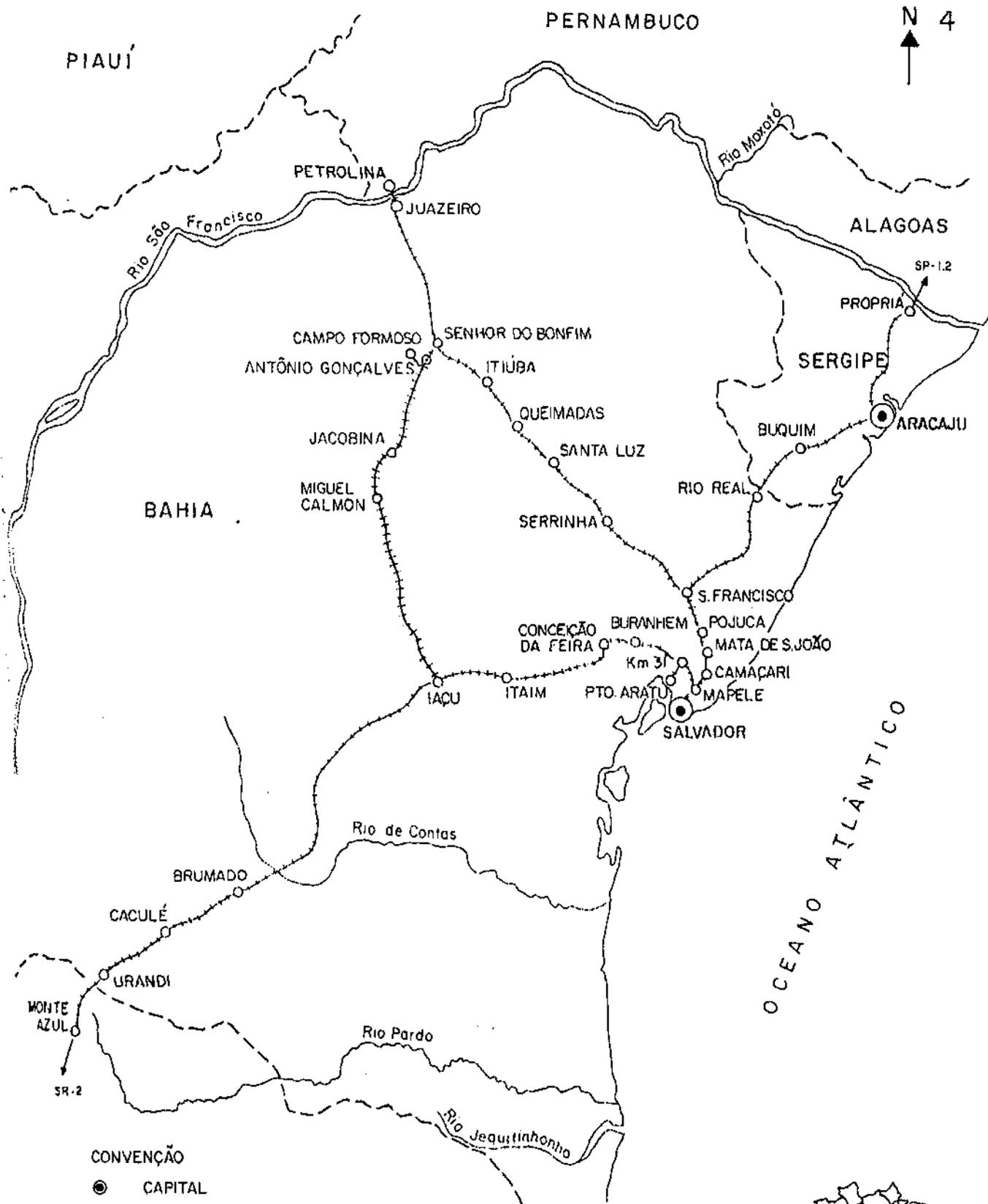
1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1968 a 1986.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DOS TRANSPORTES, Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes - GEIPOT, 1970 a 1986.
3. COIMBRA, C. Visão Histórica e Análise Conceitual dos Transportes no Brasil. Rio de Janeiro/RJ, CEDOP do M.T., 1974.
4. HUTCHINSON, B. G. Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano, Editora Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro/RJ, 1979.
5. LIMA, J. O. P. Terra Nordestina, (Problemas, homens e jatos), 2ª edição, Coleção Mossoroense, volume 1, 1981.
6. MALHOTRA, N. Freight Forecasting for Indian Railways. Issues, Methodology and Forecasts. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts. Institute for Transport Studies, the University of Leeds, september, 1985.
7. MELO, J. C. Transportes e Desenvolvimento Econômico. EBTU Brasília, Df. 1984.
8. PLANO DIRETOR. Estudo da demanda de Transporte da Região Nordeste. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, 1975.

9. REVISTA NORDESTE. Análise Conjuntural. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - Banco do Nordeste do Brasil S.A., vol. 26, nº 1, jan/jun. 1988.
10. REVISTA DA RFFSA, maio/junho 1971.
11. REVISTA TRANSPORTE MODERNO. Ouro de Moscovo para a Transnordestina, nº 290, Editora TM Ltda, São Paulo, março de 1988.
12. REVISTA TRANSPORTE MODERNO. As Maiores do Transporte. Rede, a menos pior de um setor ruim, nº 1, Editora TM Ltda., São Paulo/SP, 1988.
13. RFFSA. O Transporte Ferroviário da Bahia - Seminário promovido pelo Clube de Engenharia da Bahia, Salvador, nov. 1987.
14. SUPLEMENTO DA REVISTA FERROVIÁRIA. Estradas de Ferro do Brasil. 1960.
15. SPIEGEL, M. R. Estatística. Coleção Schaum, tradução de Consentino P.; Ed. rev. por Lucena, C. J. P. de., São Paulo, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, Brasília, INL, 1974.

A N E X O S



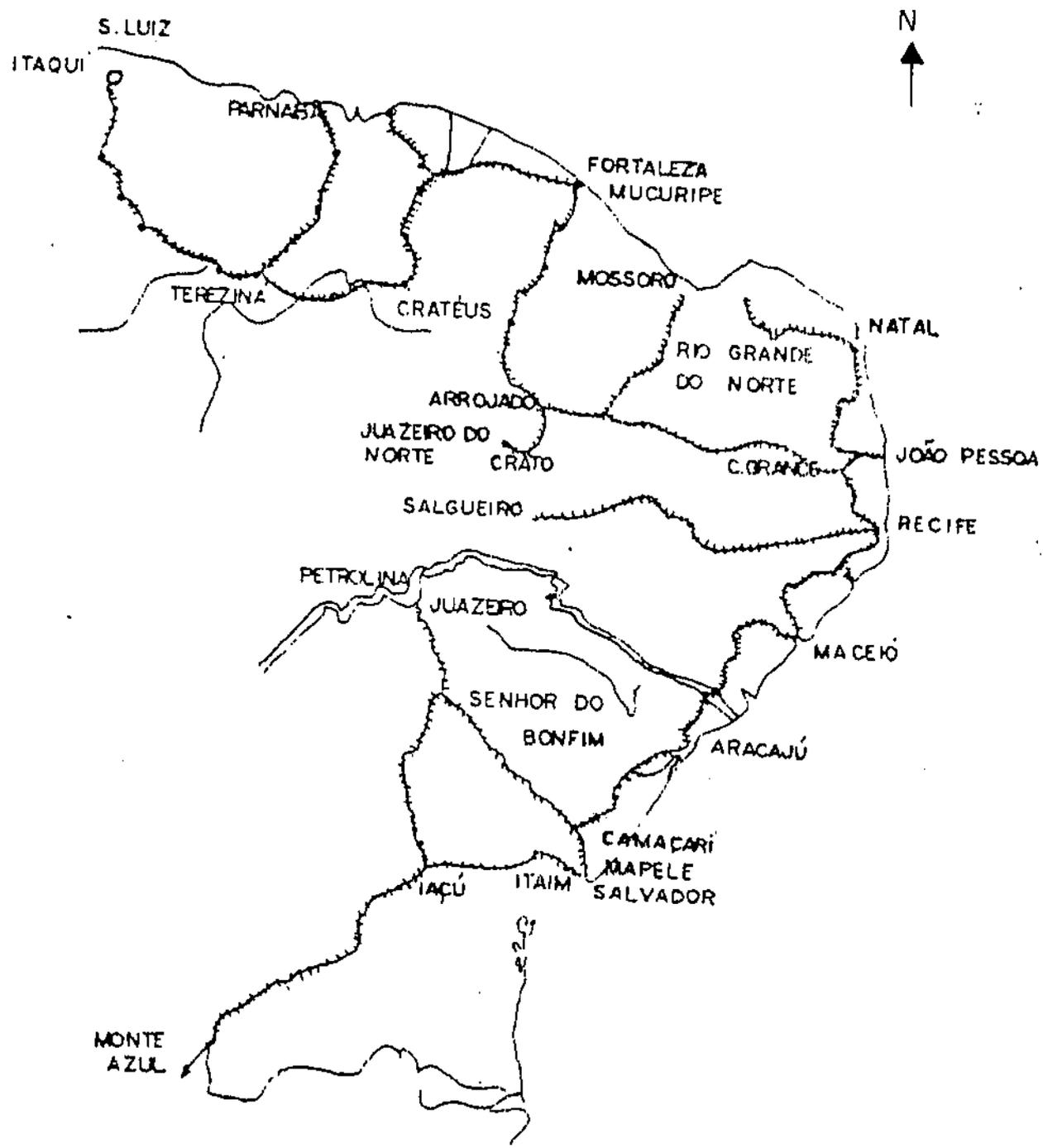
DIVISÃO OPERACIONAL - SÃO LUÍS - TRACADO 1988
 Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, 1989.



CONVENÇÃO

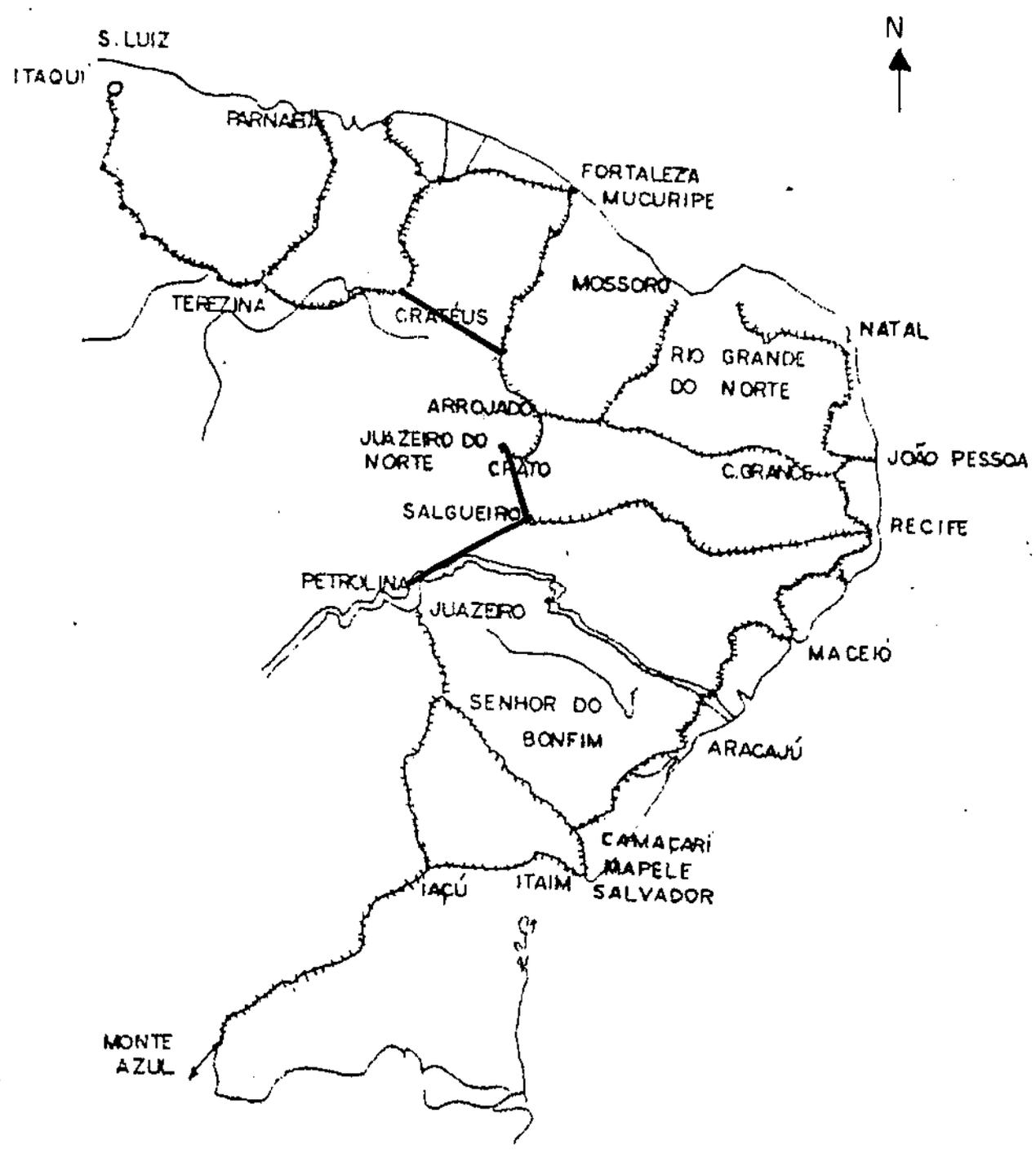
- CAPITAL
- CIDADES E OUTRAS LOCALIDADES
- FERROVIAS DA RFFSA
- ++++ EM TRÁFEGO
- ++++ TRÁFEGO SUSPENSO
- LIMITE ESTADUAL

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL - SALVADOR - TRAÇADO 1988
 Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes, 1989.



SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO

Fonte: Revista de Transporte e Tecnologia nº 03 - Julho de 1989.

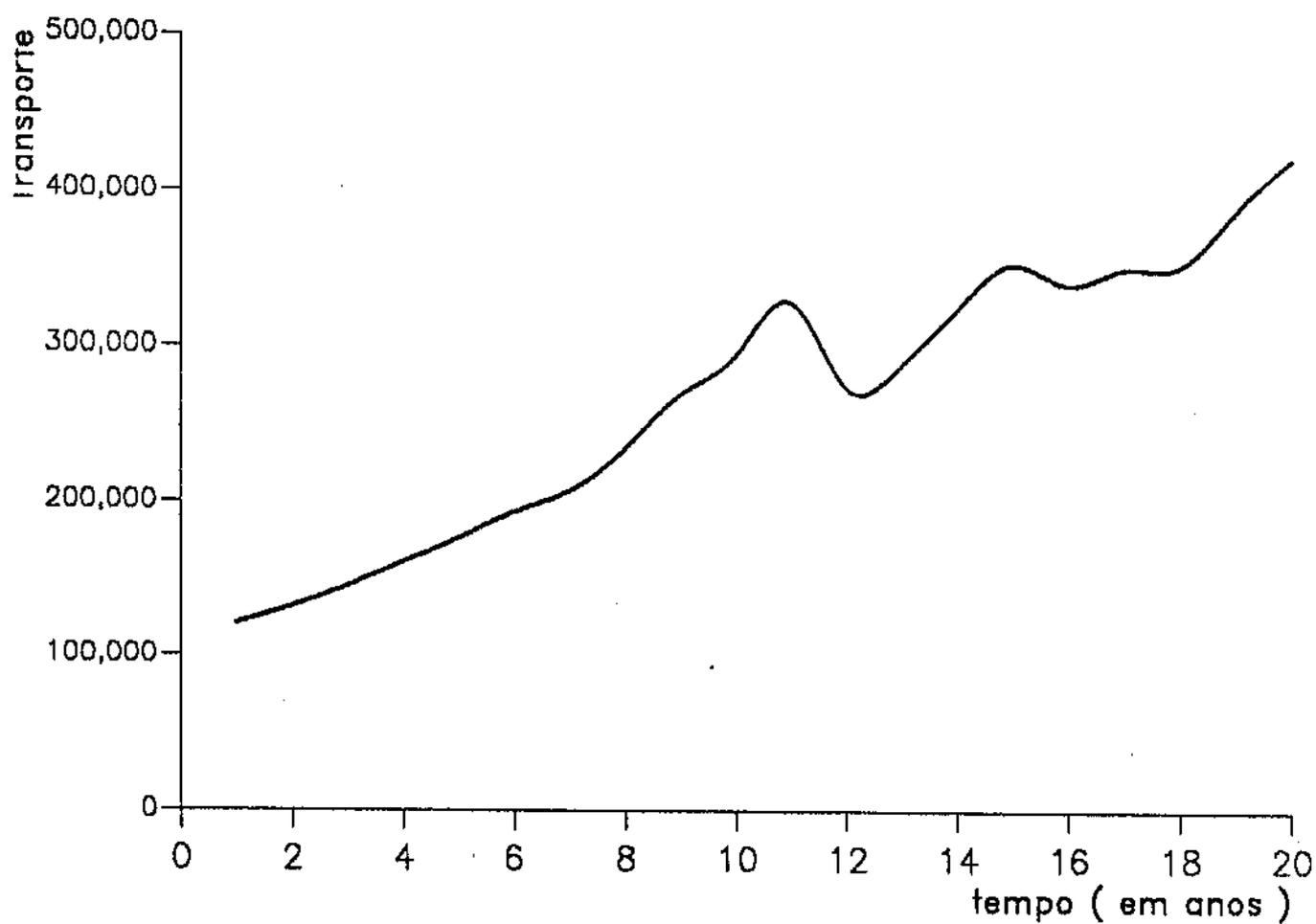


ARCO FERROVIÁRIO NORDESTINO ———

SISTEMA FERROVIÁRIO NORDESTINO

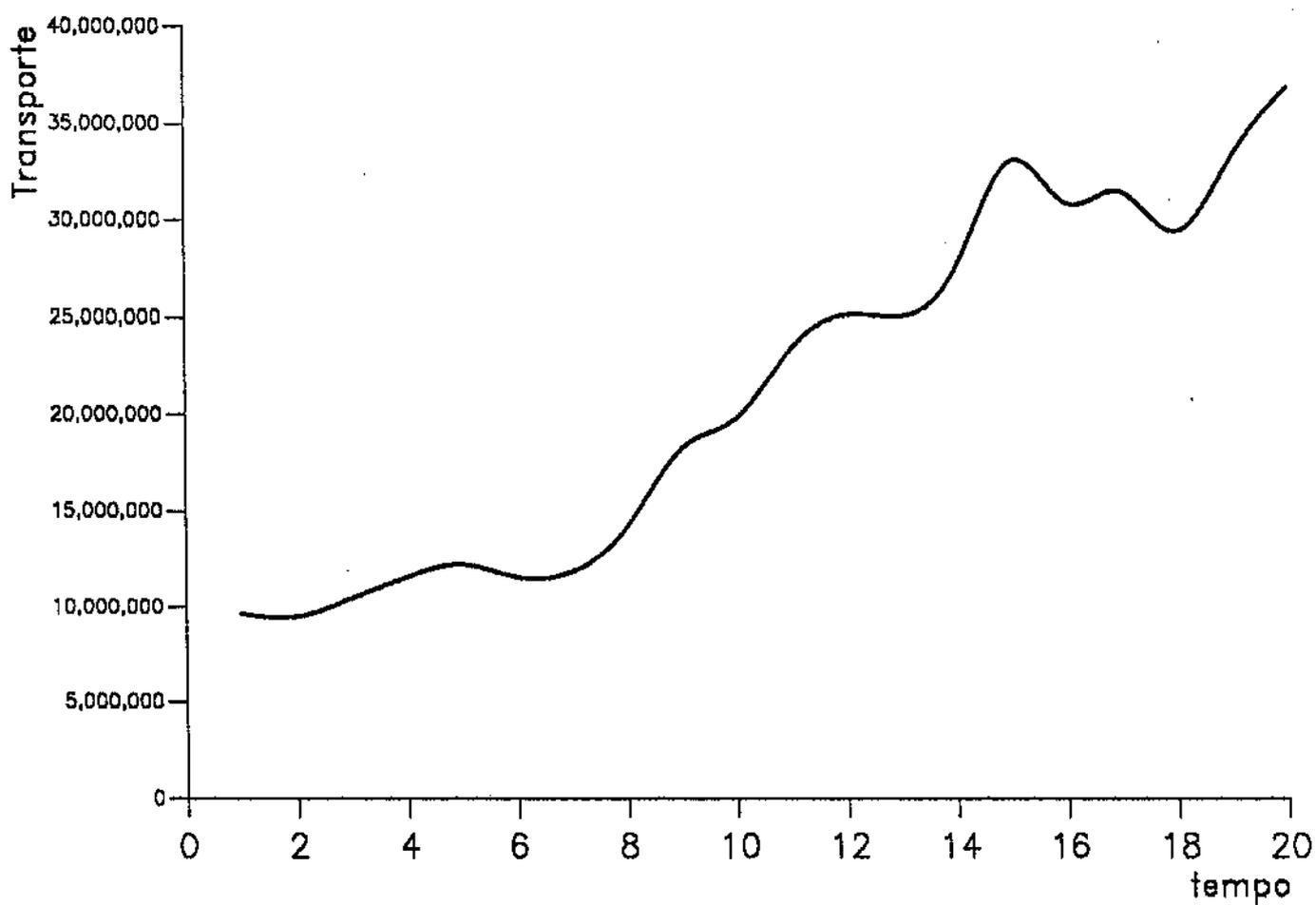
Fonte: Revista de Transporte e Tecnologia nº 03 - Julho de 1989.

*Transporte Ferroviário do Brasil
em 10^6 TKm 1966-1985*



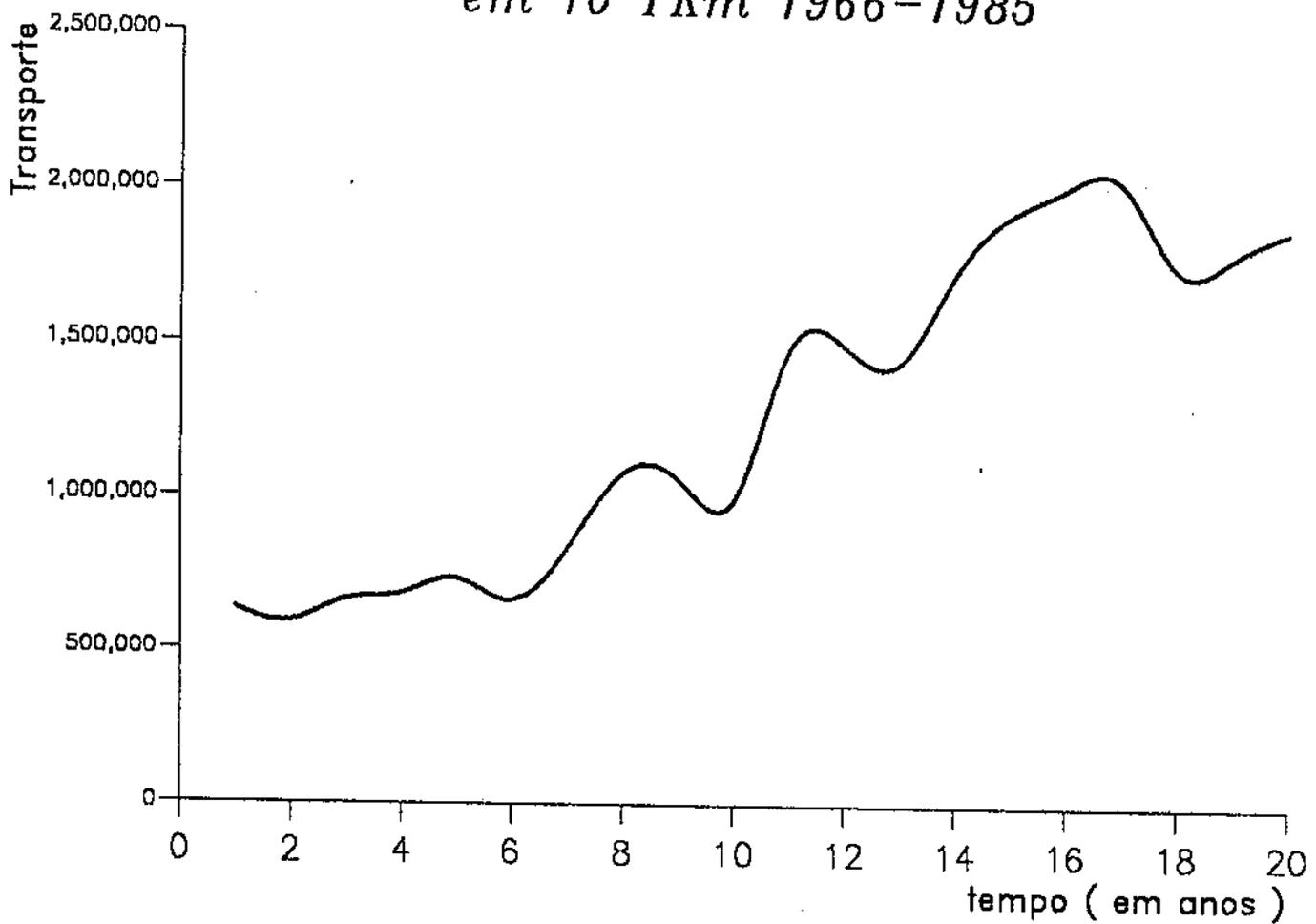
Fonte : Tabela VI.1

*Transporte Ferroviário da REFFSA
em 10^3 TKm 1966-1985*



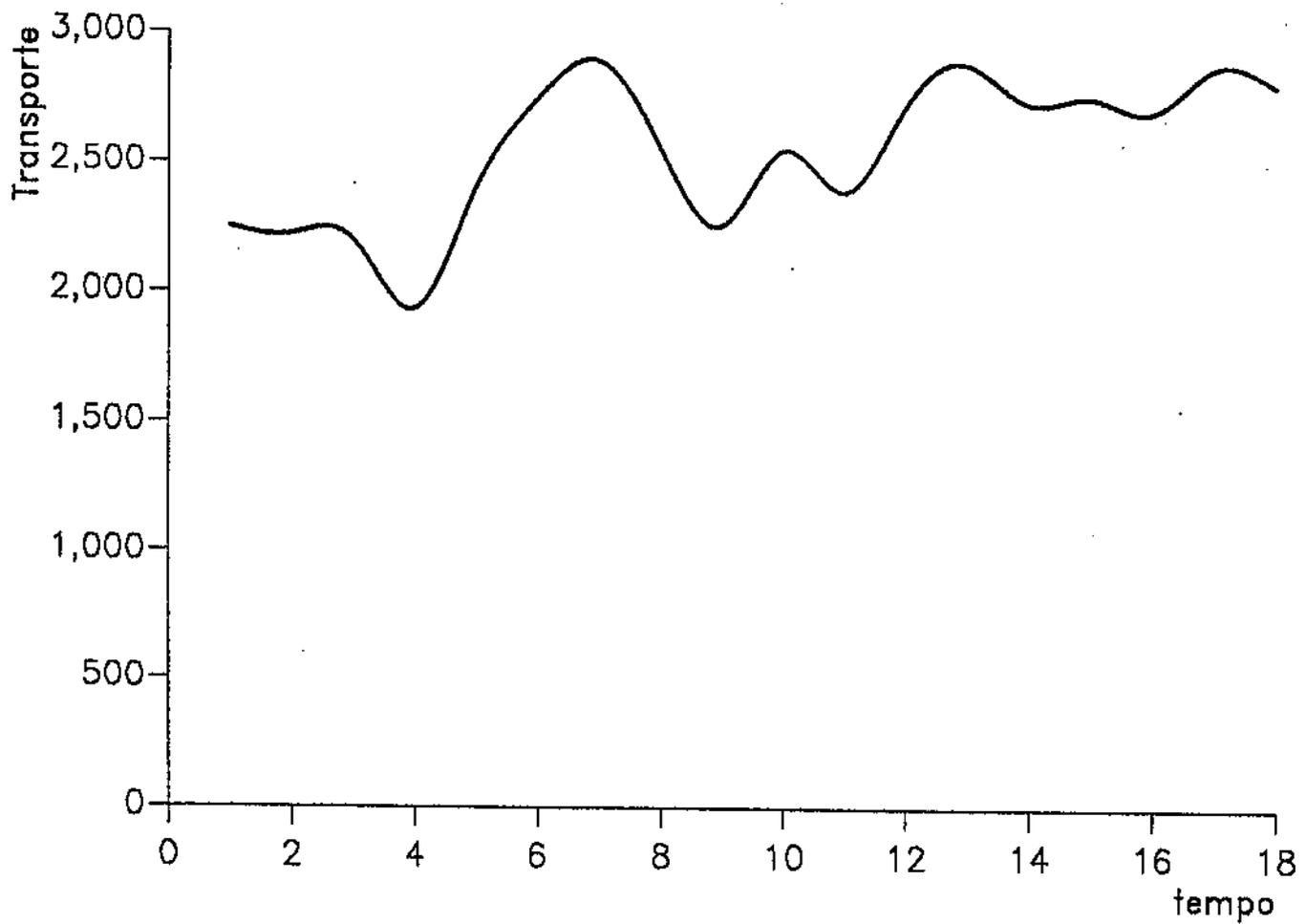
Fonte : Tabela VI.1

*Transporte Ferroviário do
Nordeste
em 10^3 TKm 1966-1985*



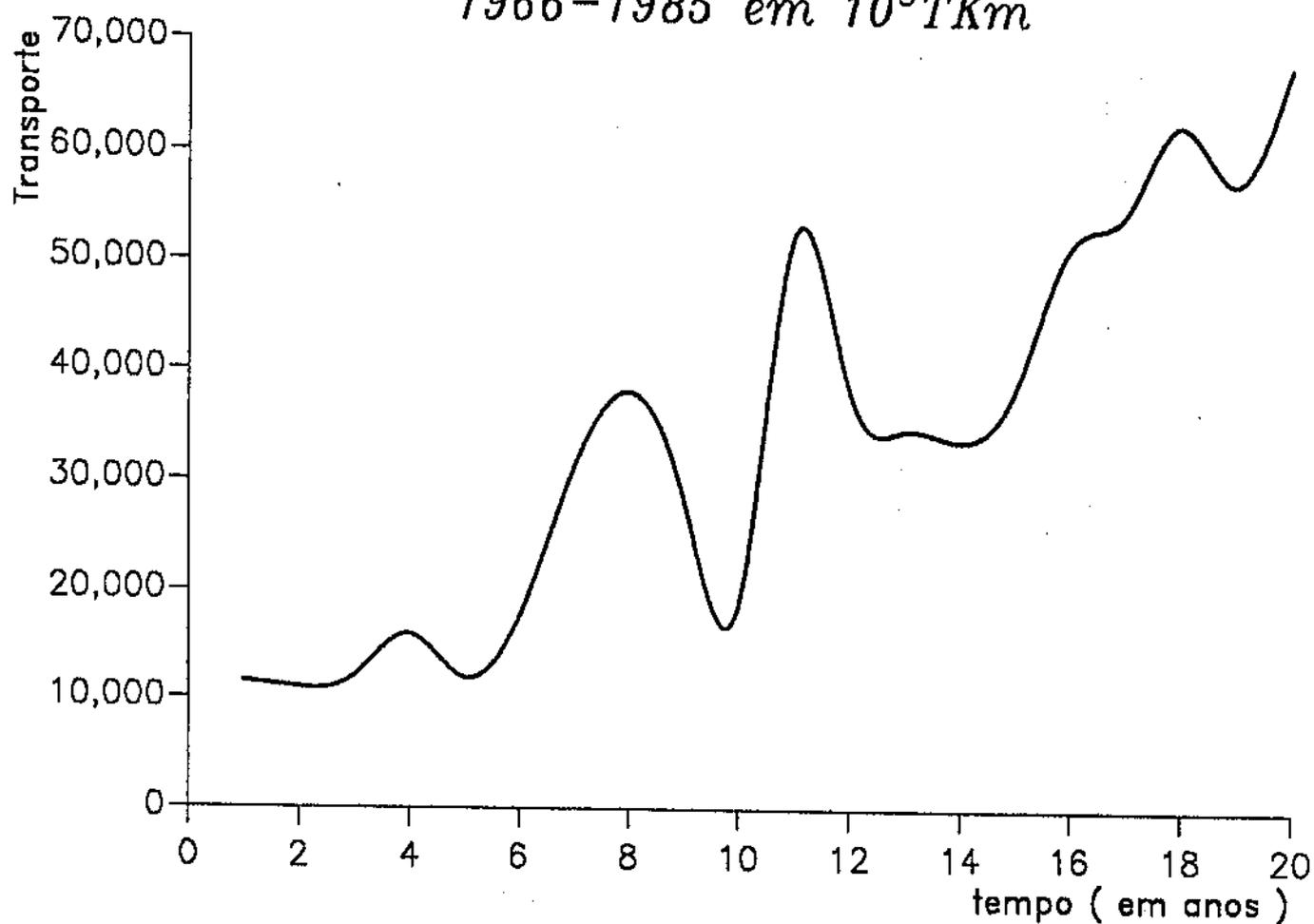
Fonte : Tabela VI.1

*Transporte Ferroviário do Nordeste
em $10^3 TU$ 1968-1985*



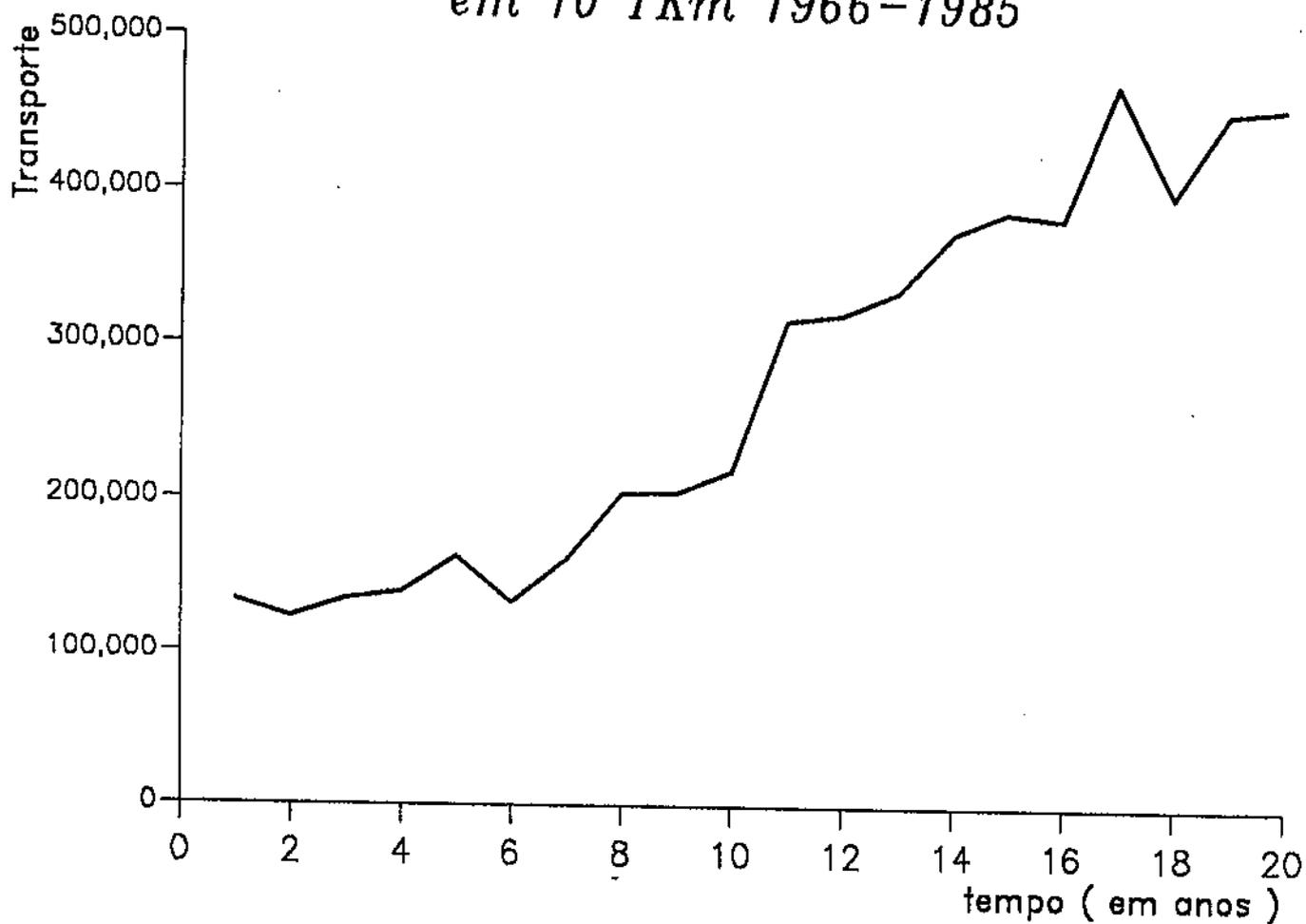
Fonte : Tabela VI.3

*Transporte Ferroviário da
D.O. de São Luiz
1966-1985 em 10^3 TKm*



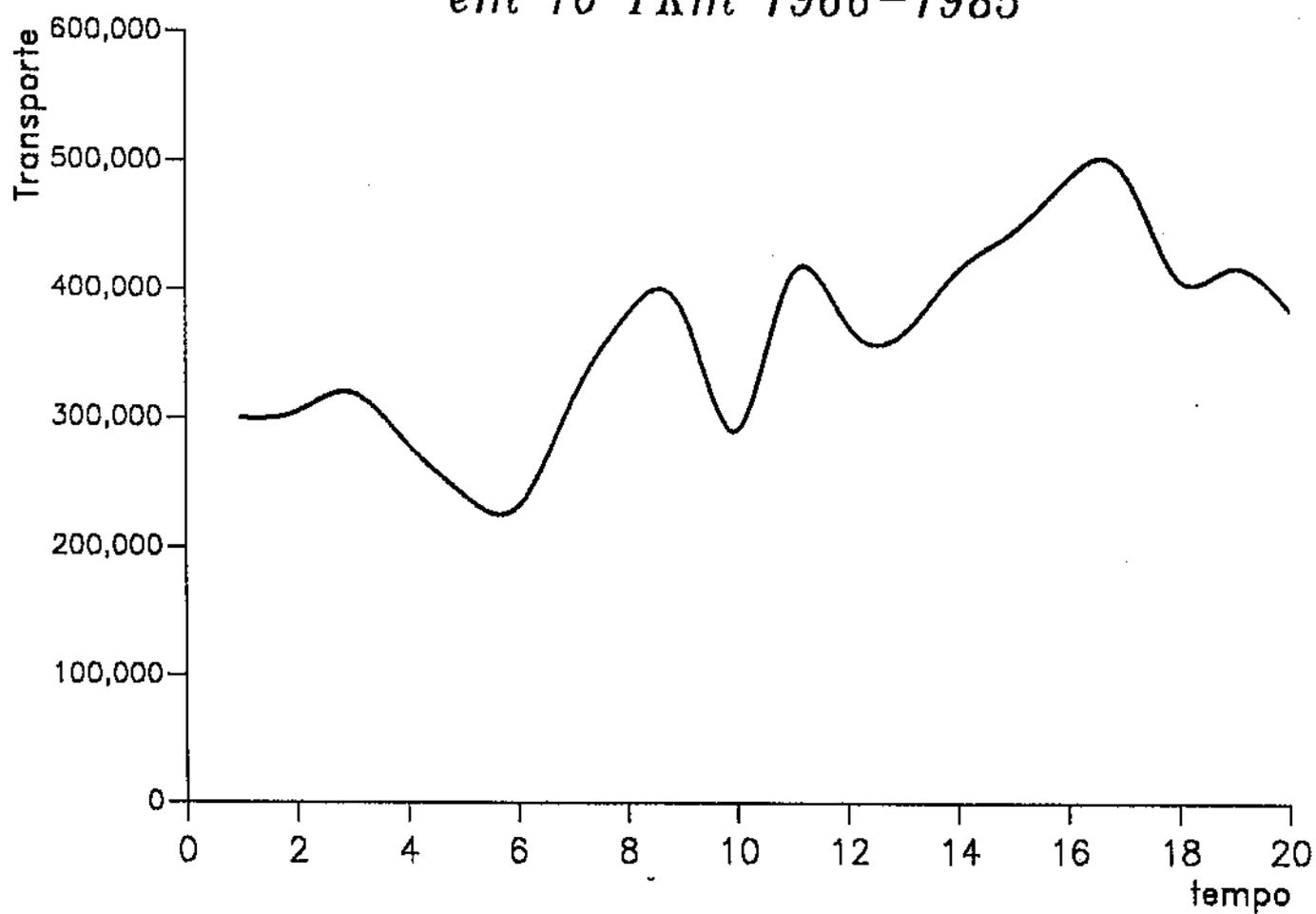
Fonte: RFFSA

*Transporte Ferroviário da
S.P. de Fortaleza
em 10^3 TKm 1966-1985*



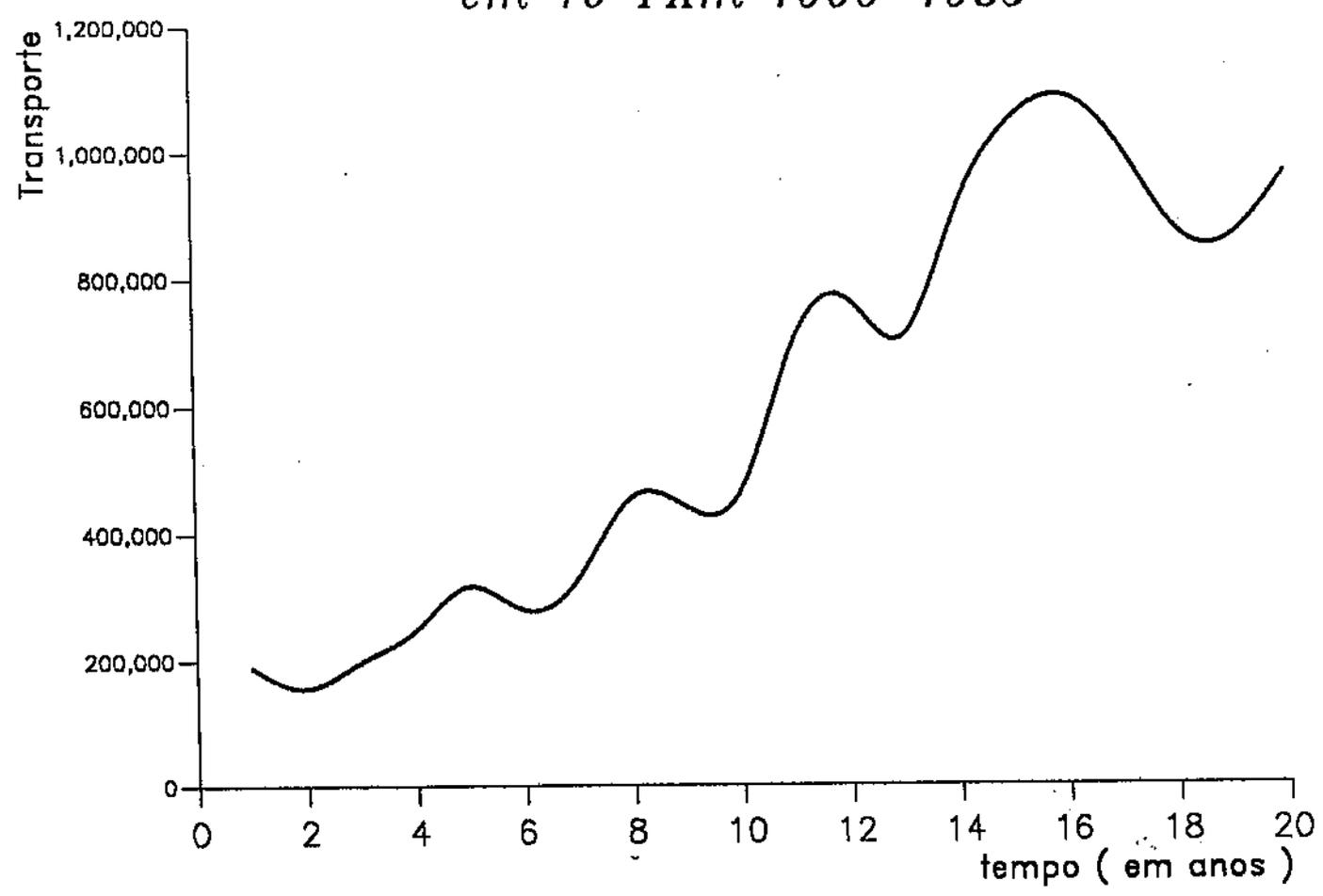
Fonte : RFFSA

*Transporte Ferroviário da
S.P. de Recife
em 10^3 TKm 1966-1985*



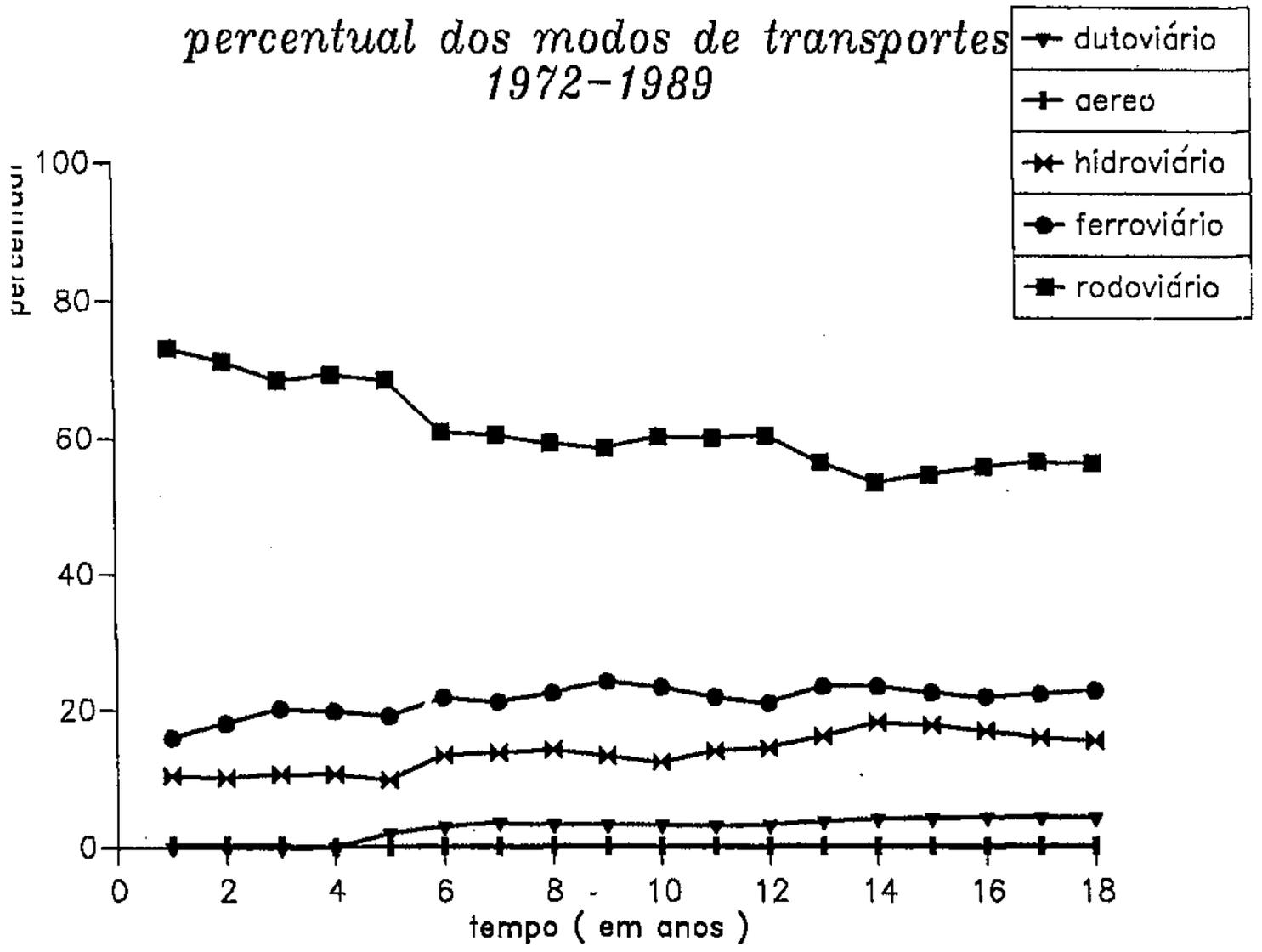
Fonte : RFFSA

*Transporte Ferroviário da
S.R.7 - Salvador
em 10³TKm 1966-1985*



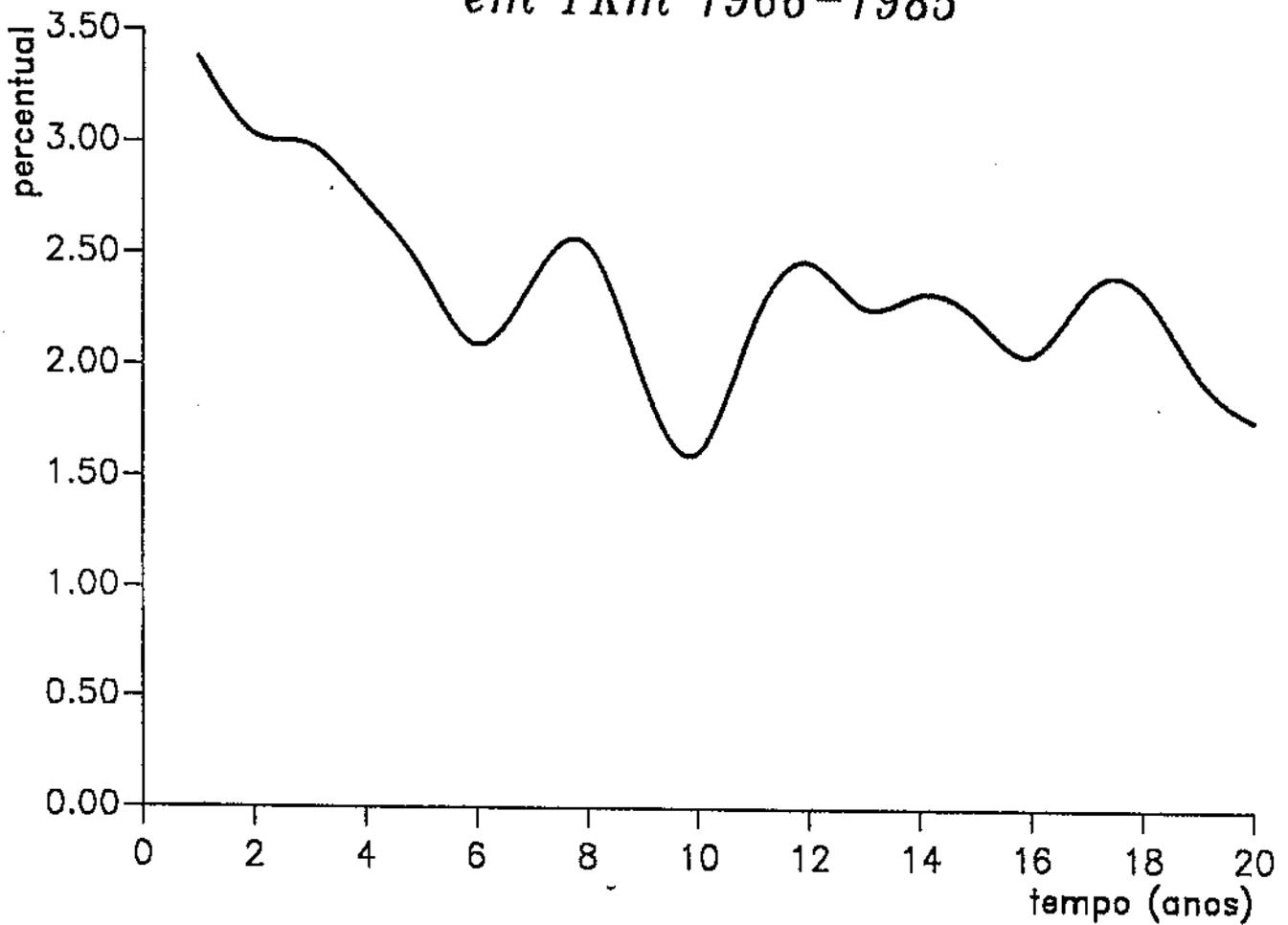
Fonte: Tabela VI.1

percentual dos modos de transportes
1972-1989



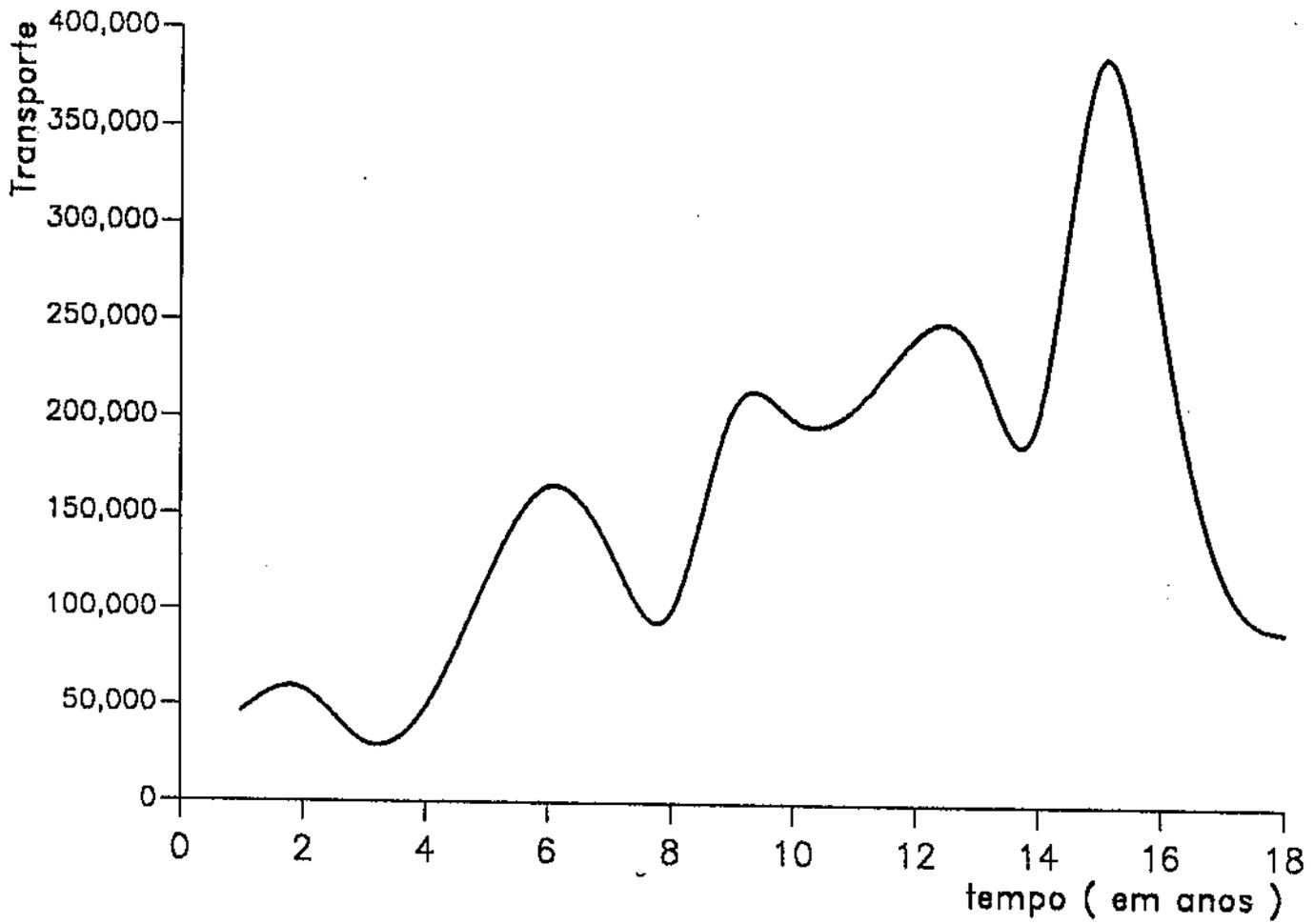
Fonte: Tabela VI.6

*Participação Percentual do SFN
nas Cargas do Modo Ferroviário
em TKm 1966-1985*



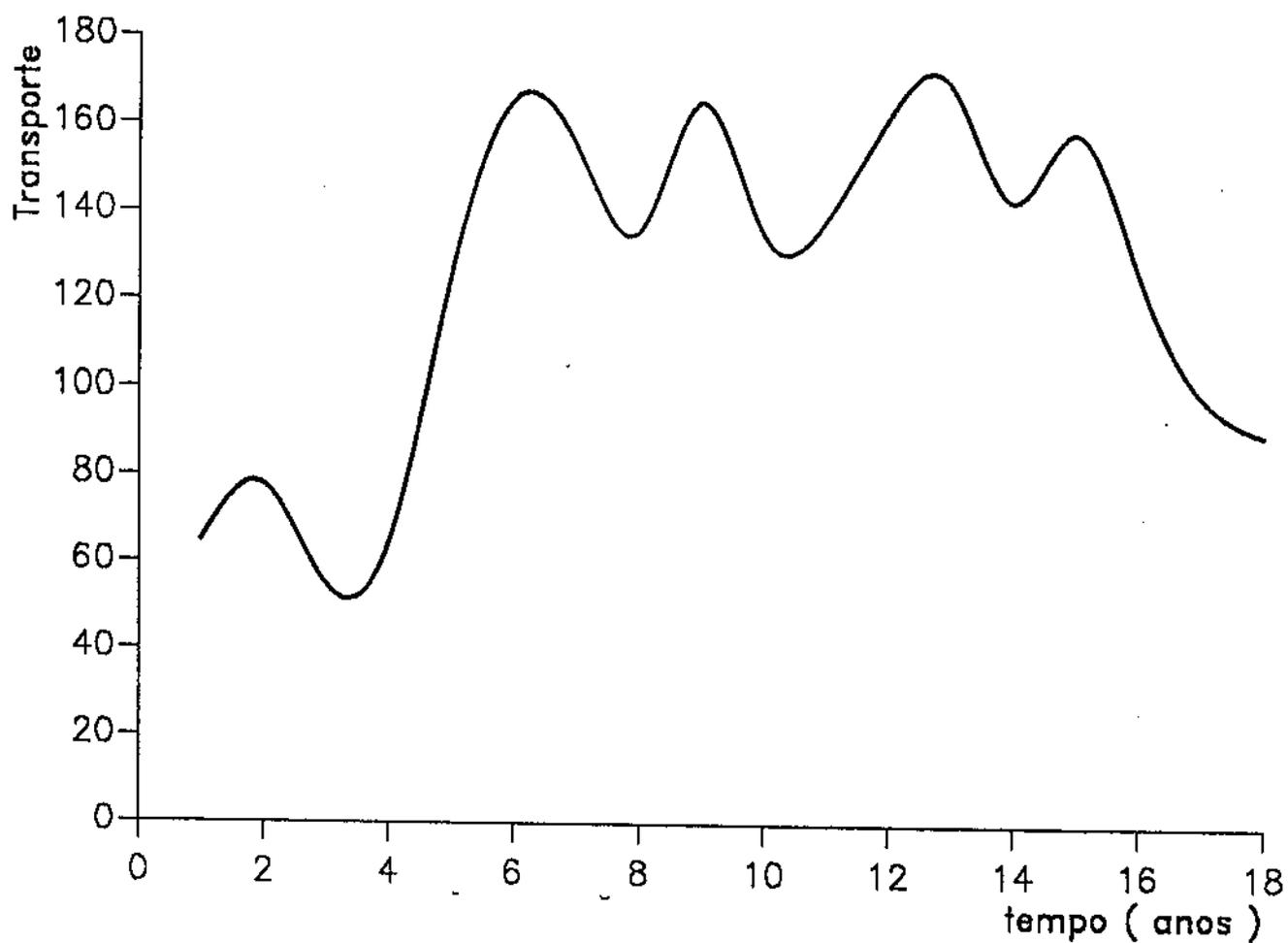
Fonte : Tabela VI.8

Transporte Ferroviário de Sal em 10^3 TKm 1968-1985



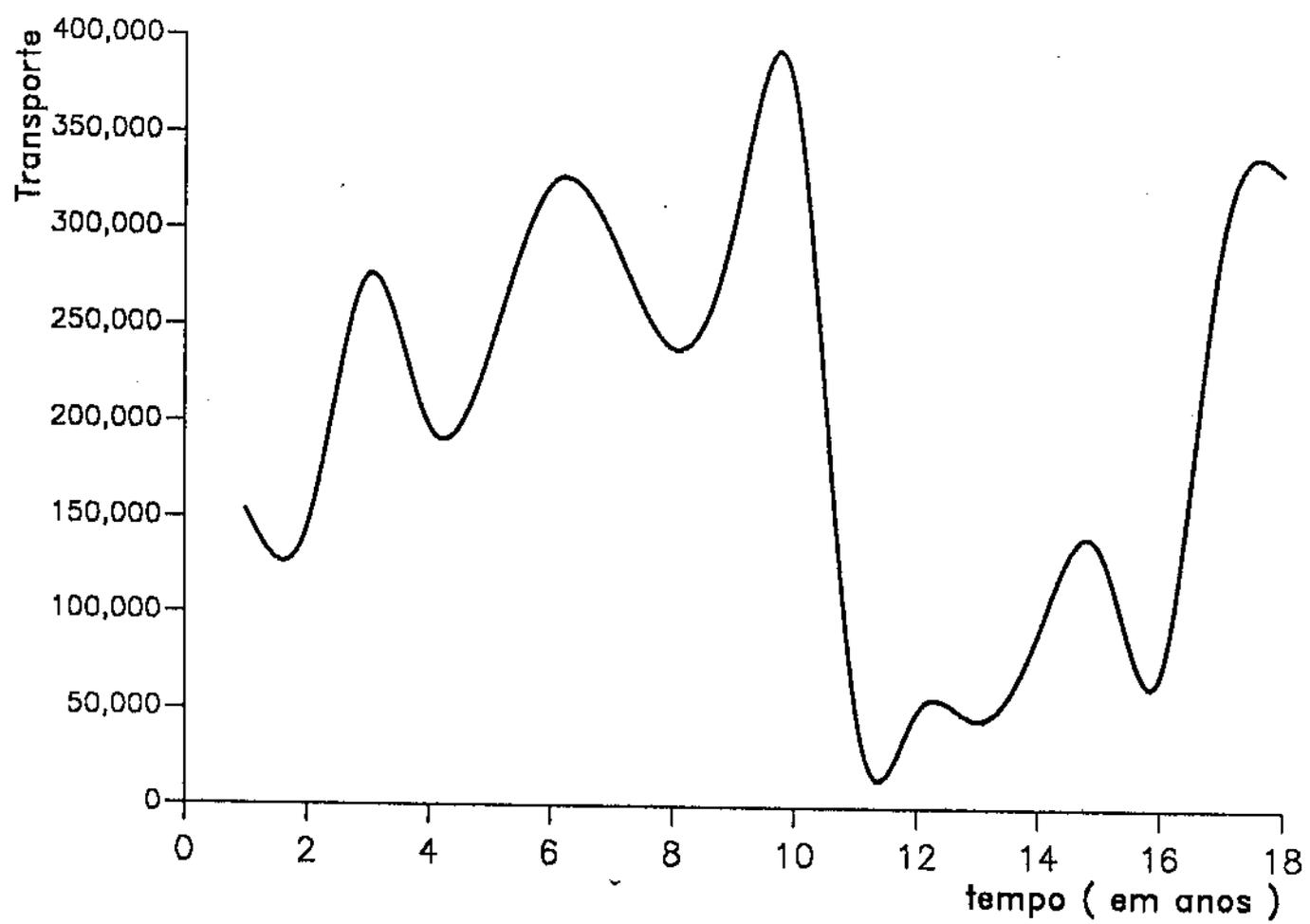
Fonte : Tabela VI.10

Transporte Ferroviário de Sal em $10^3 TU$ 1968-1985



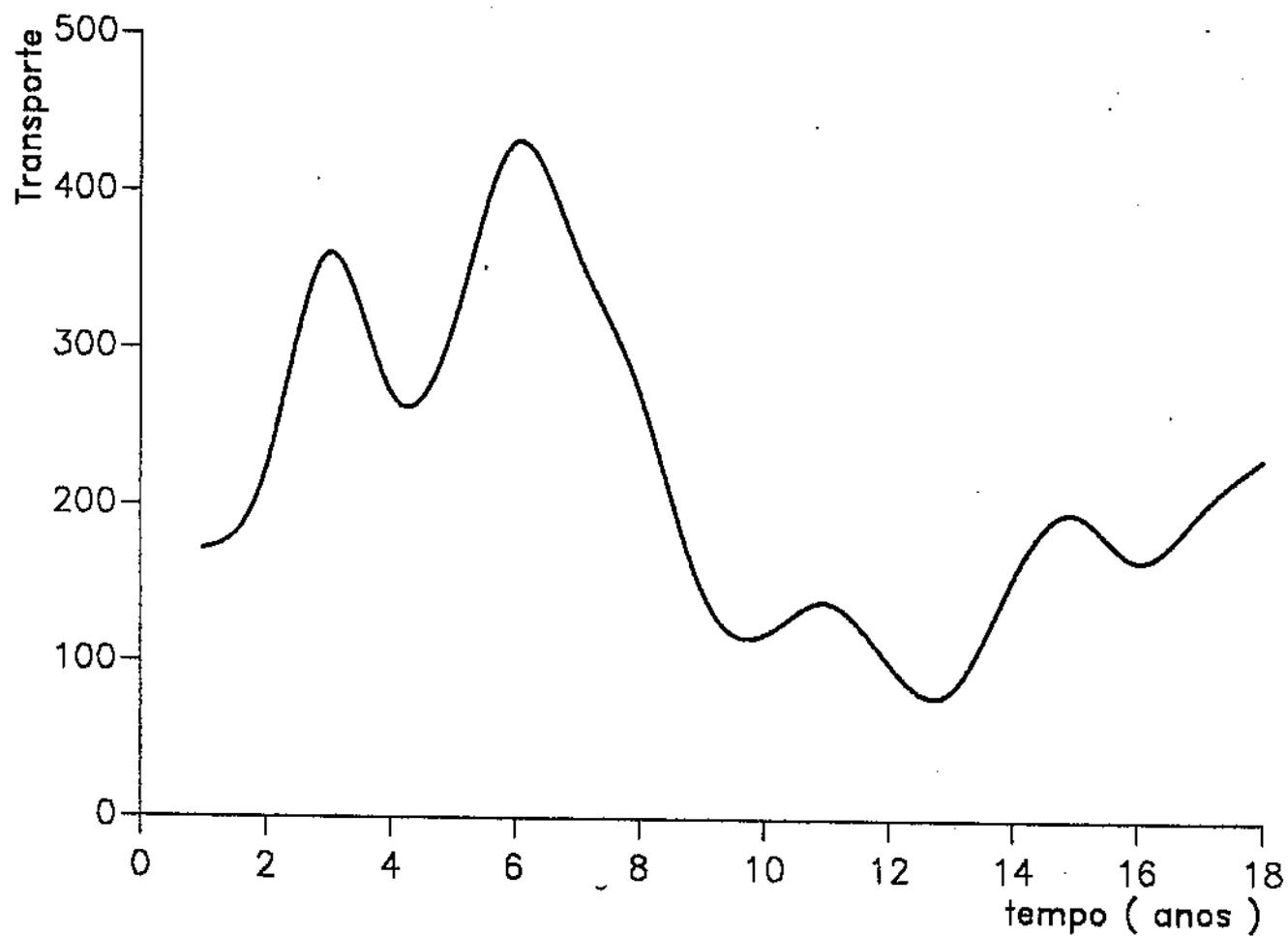
Fonte: Tabela VI.12

Transporte Ferroviário de Cimento em 10^3 TKm 1968-1985



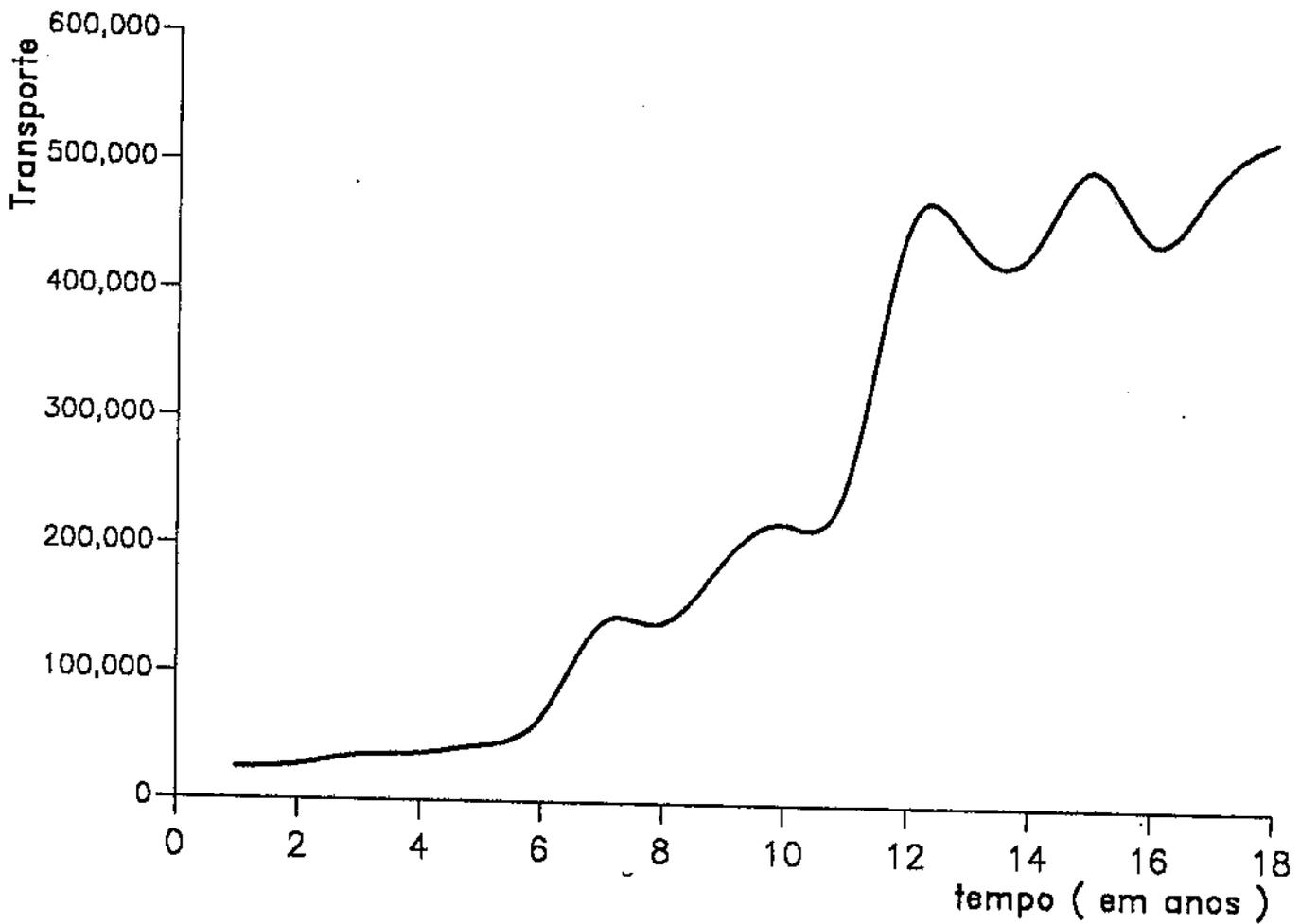
Fonte : Tabela VI. 10

*Transporte Ferroviário de Cimento
em $10^3 TU$ 1968-1985*



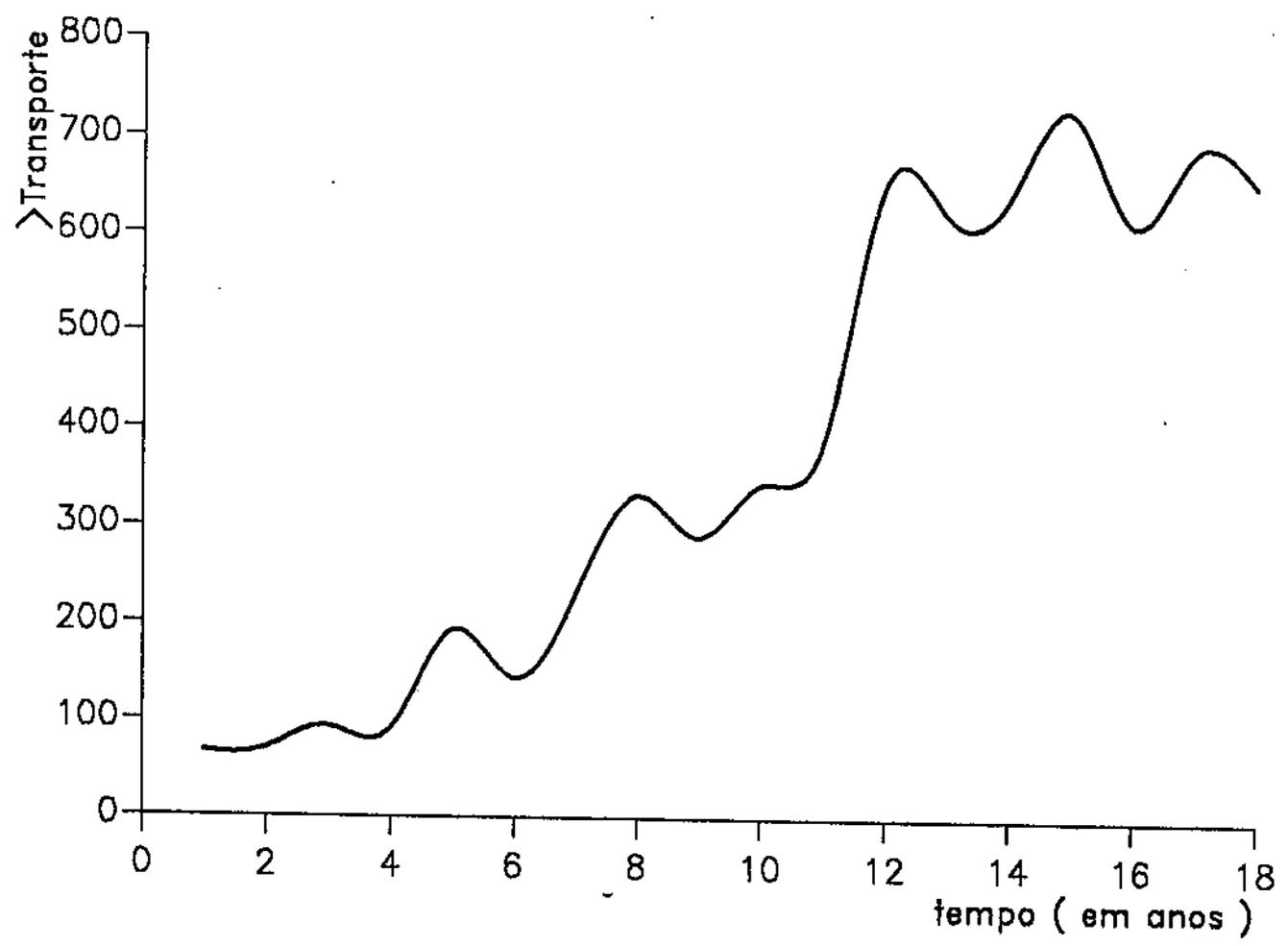
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de Combustíveis
em 10^3 TKm 1968-1985*



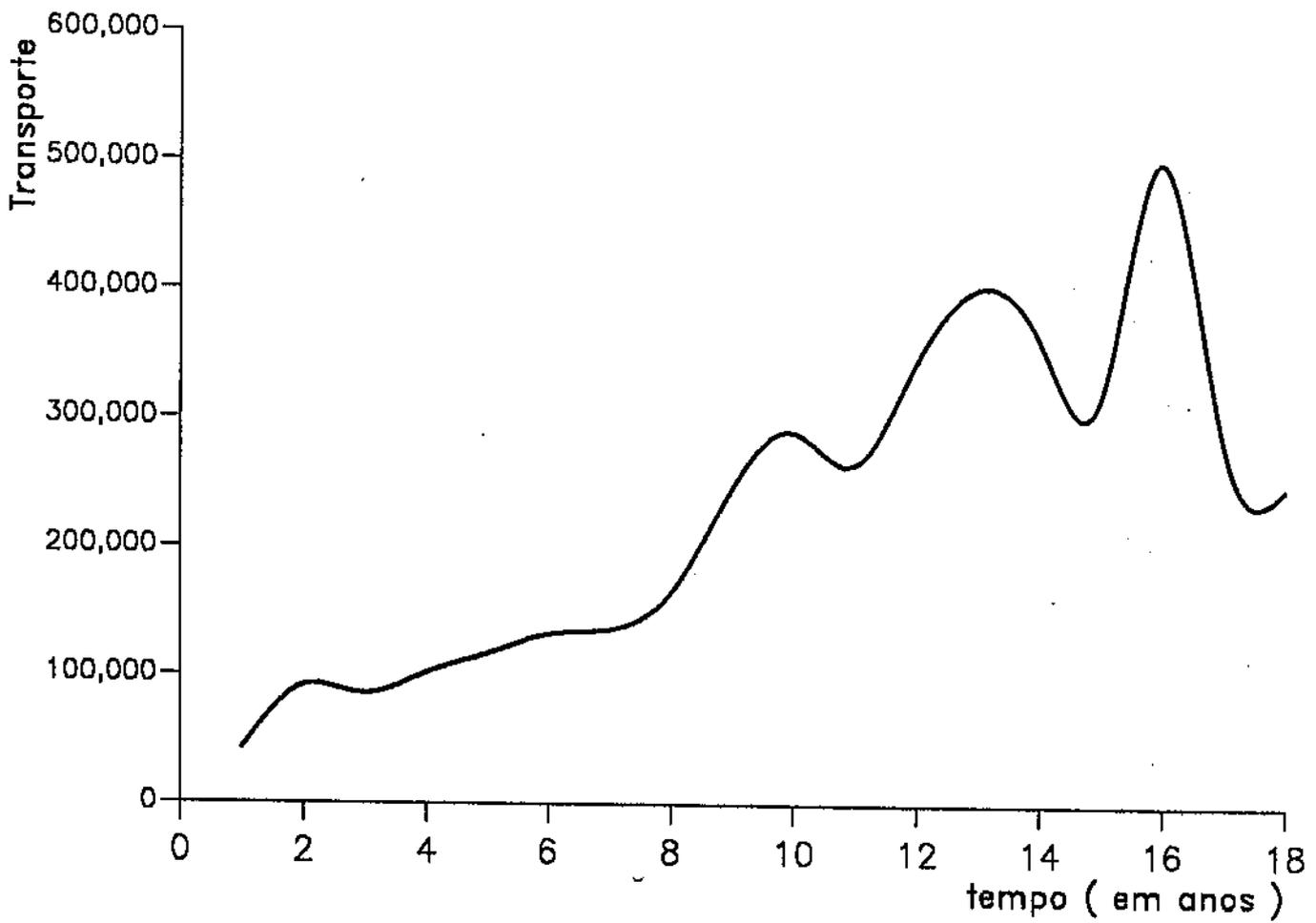
Fonte : Tabela VI. 10

Transporte Ferroviário de Combustíveis em $10^3 TU$ 1968-1985



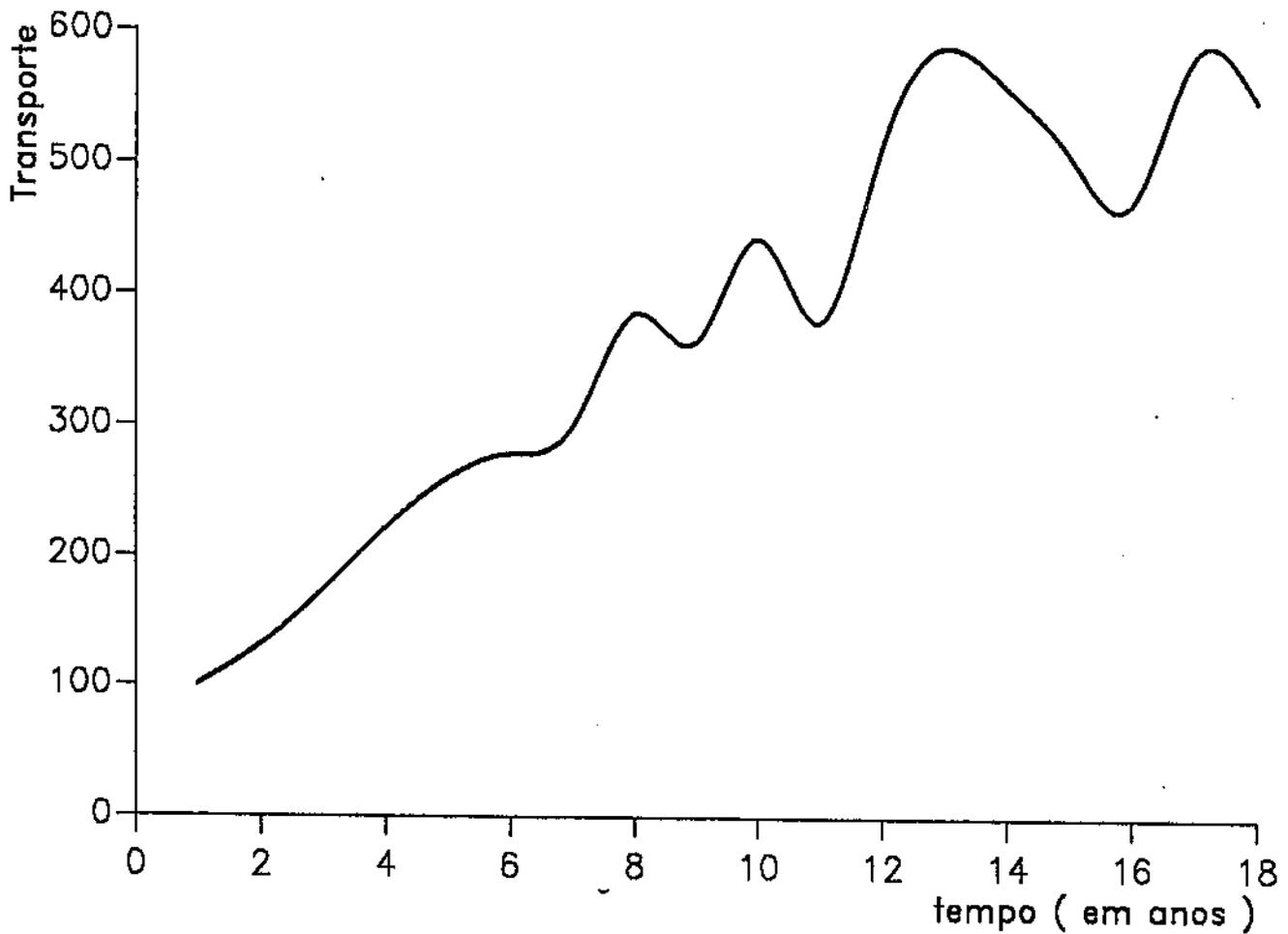
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de Minérios
em 10^3 TKm 1968-1985*



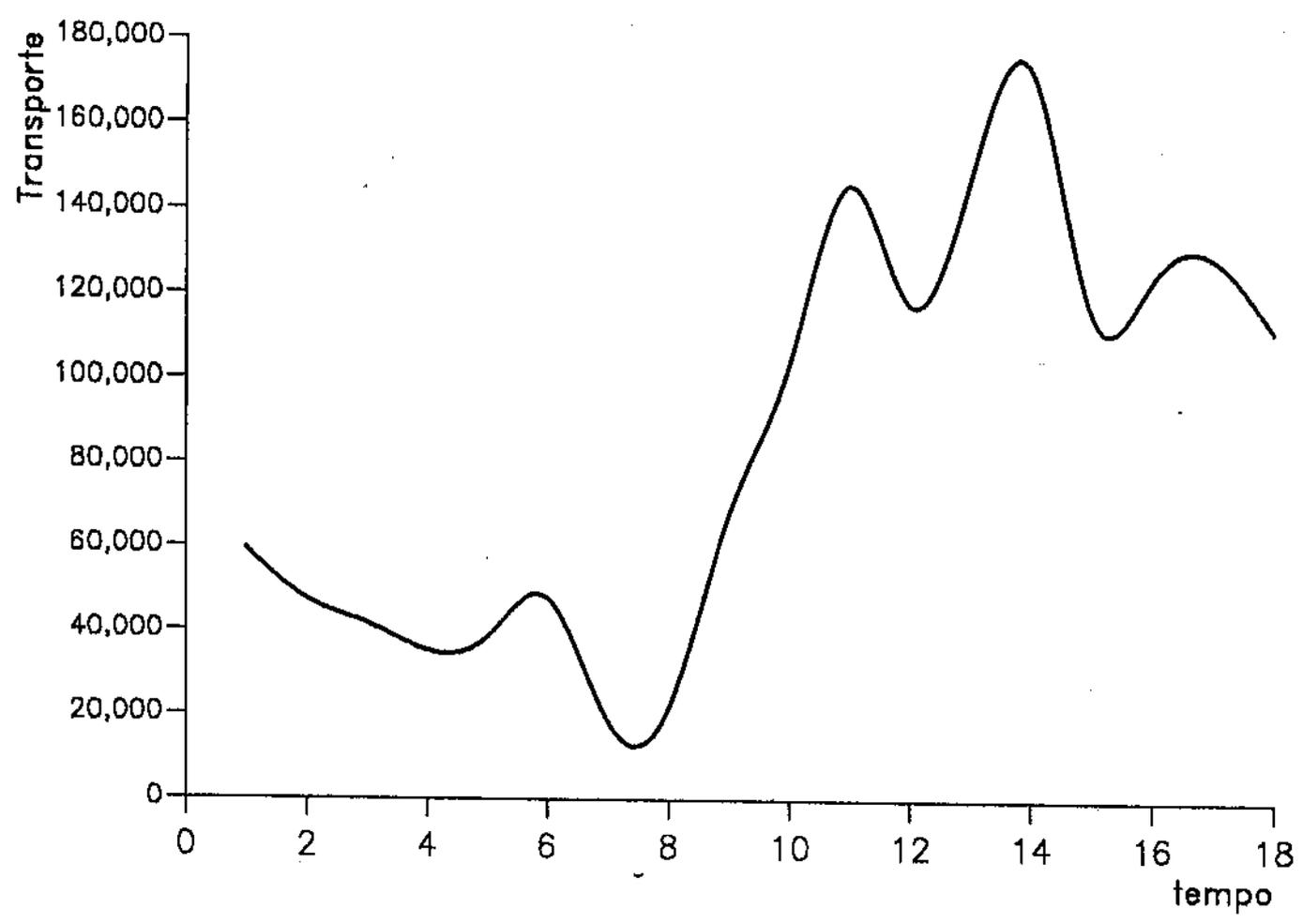
Fonte : Tabela VI.10

*Transporte Ferroviário de Minerios
em $10^3 TU$ 1968-1985*



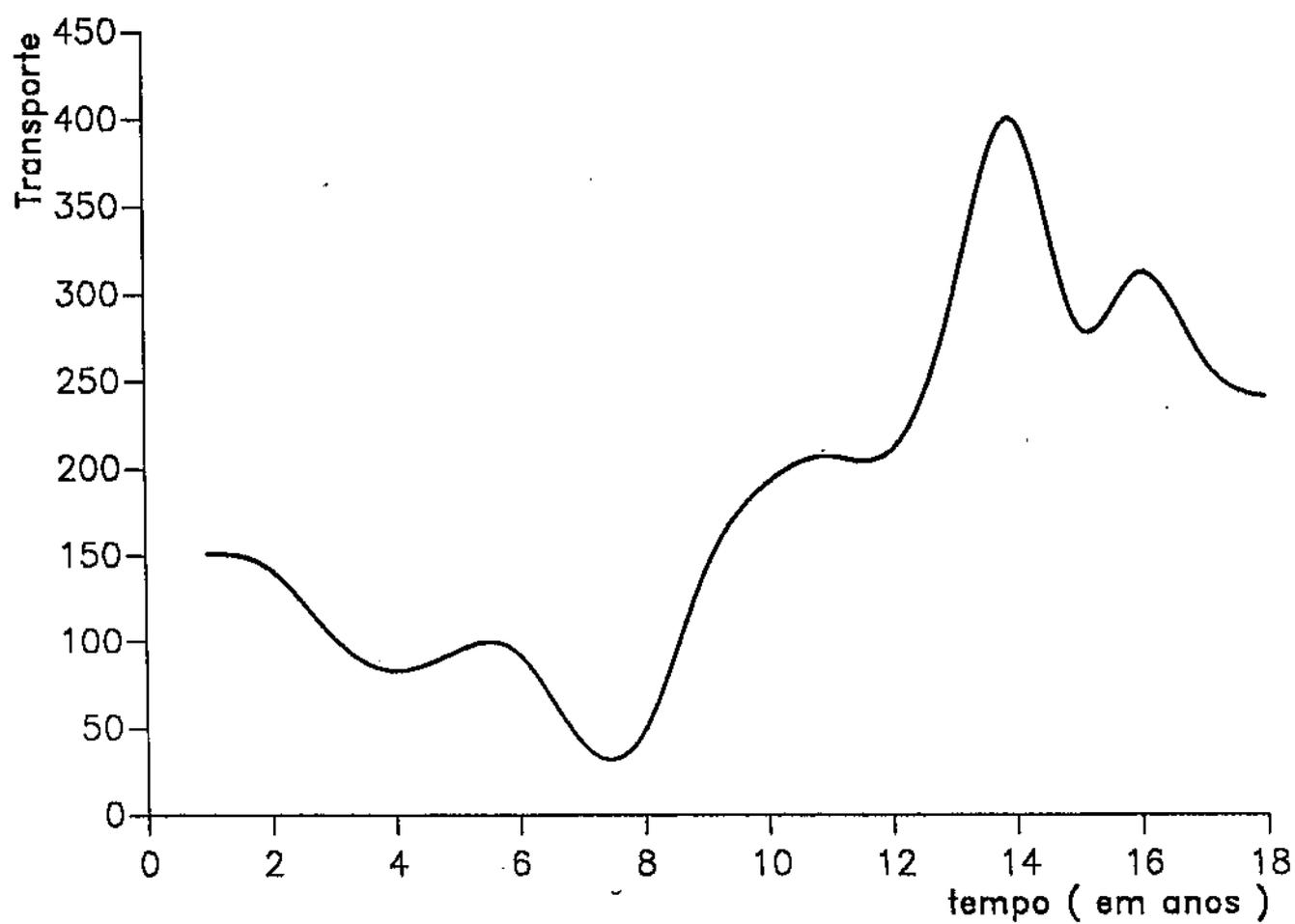
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de P.Agrícolas
em 10³TKm 1968-1985*



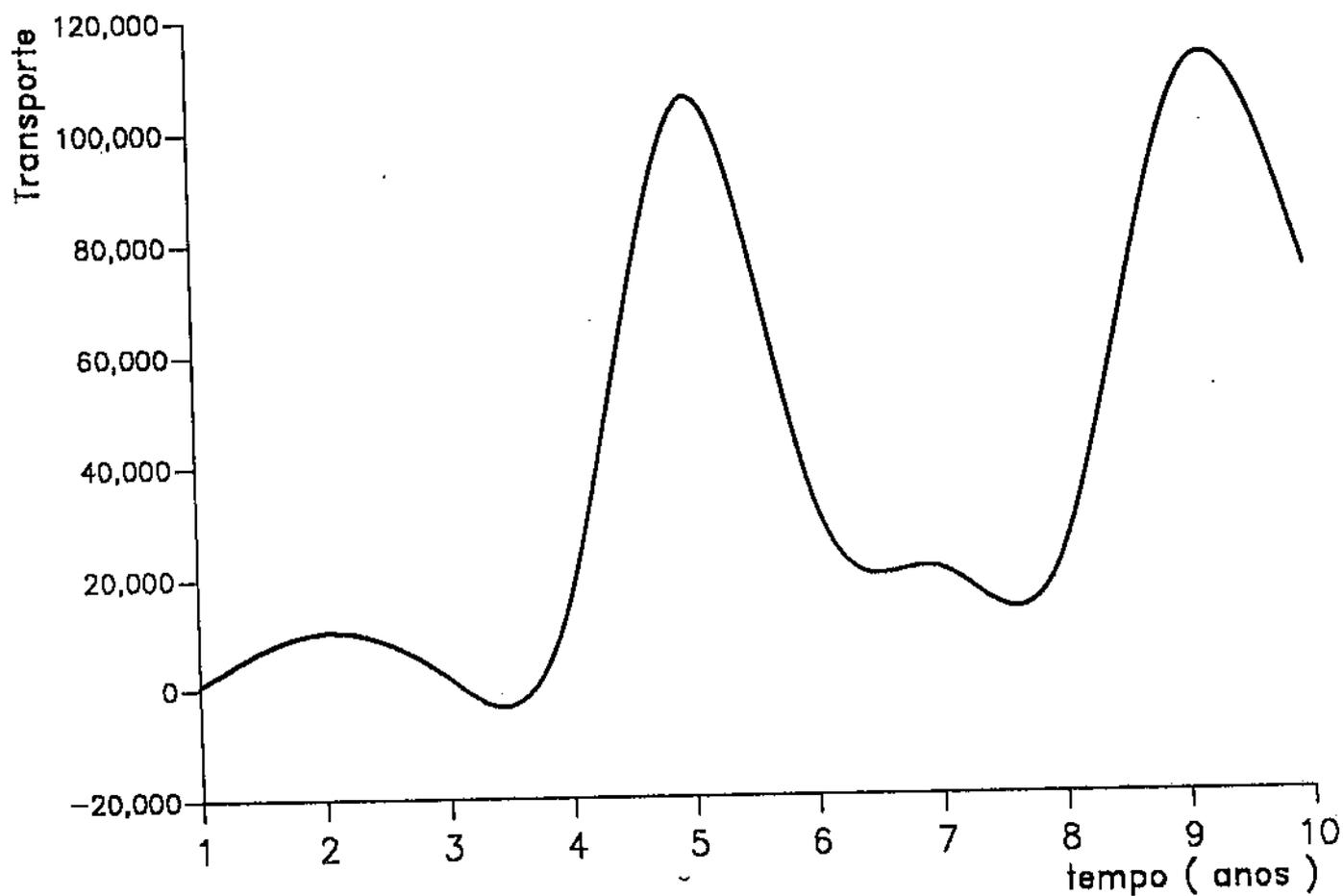
Fonte : Tabela VI. 10

*Transporte Ferroviário de P.Agrícolas
em 10^3 TU 1968-1985*



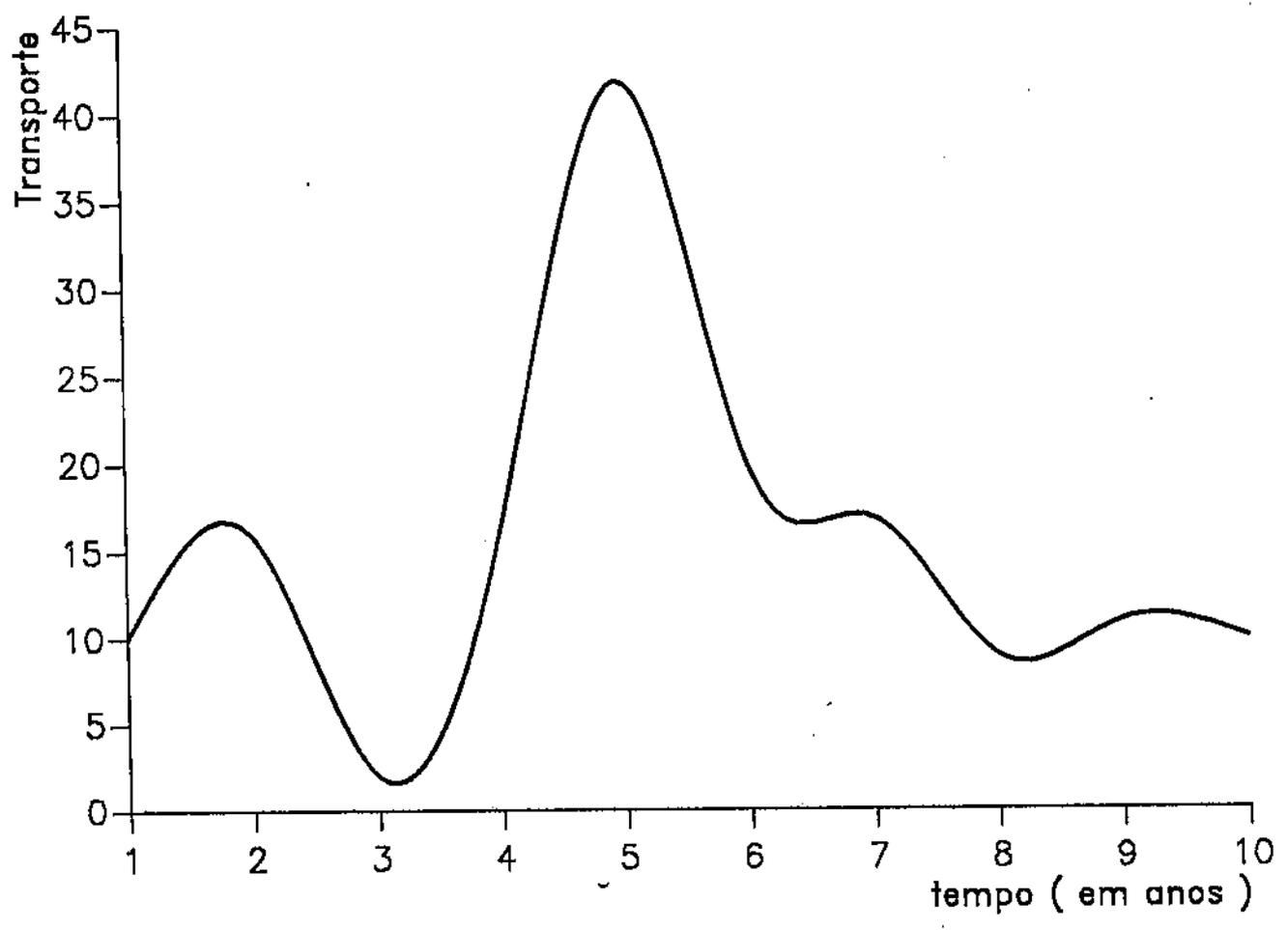
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de P.Siderurgicos
em 10^3 TKm 1976-1985*



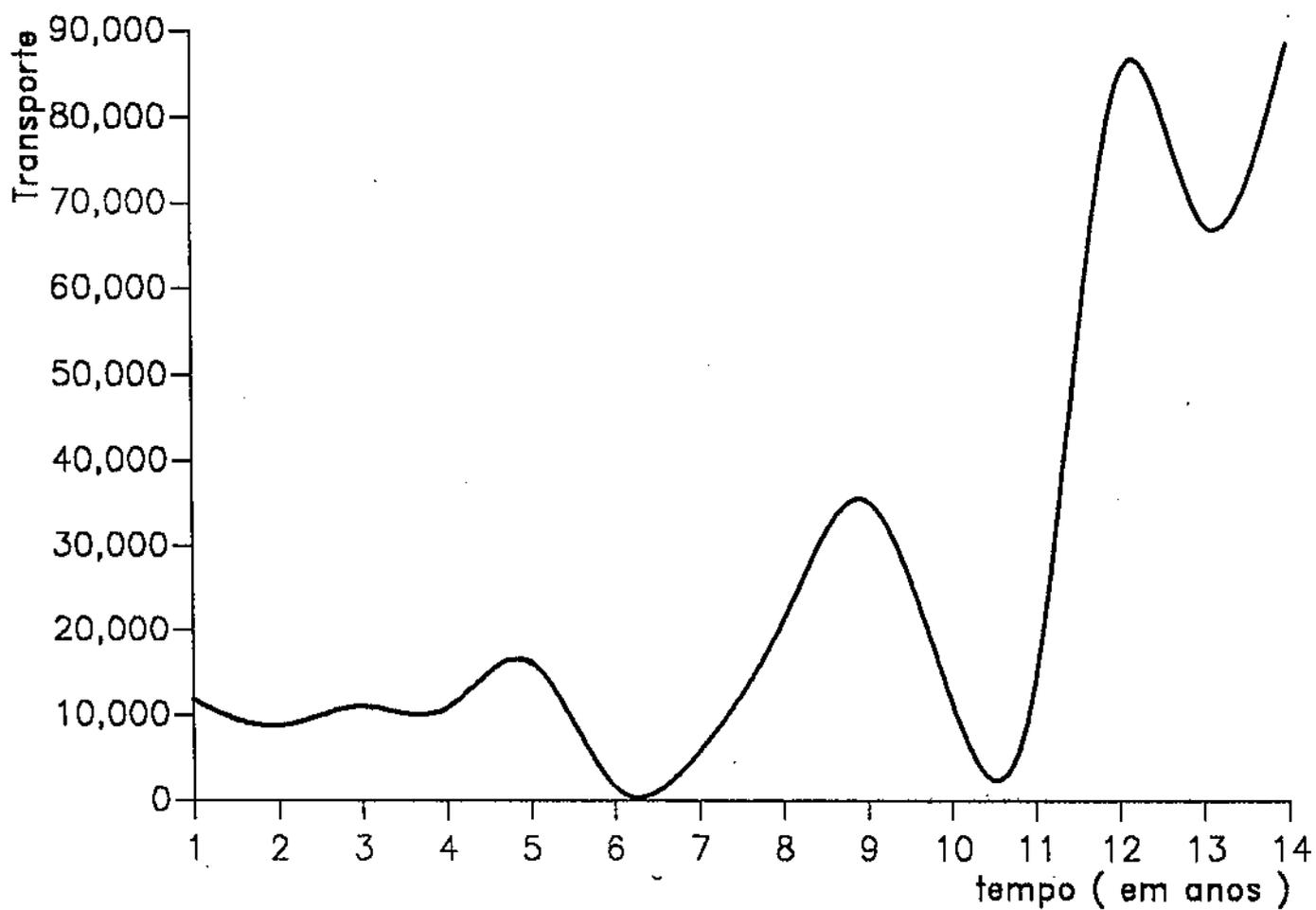
Fonte : Tabela VI . 10

*Transporte de P.Siderurgicos
em 10³TU 1976-1985*



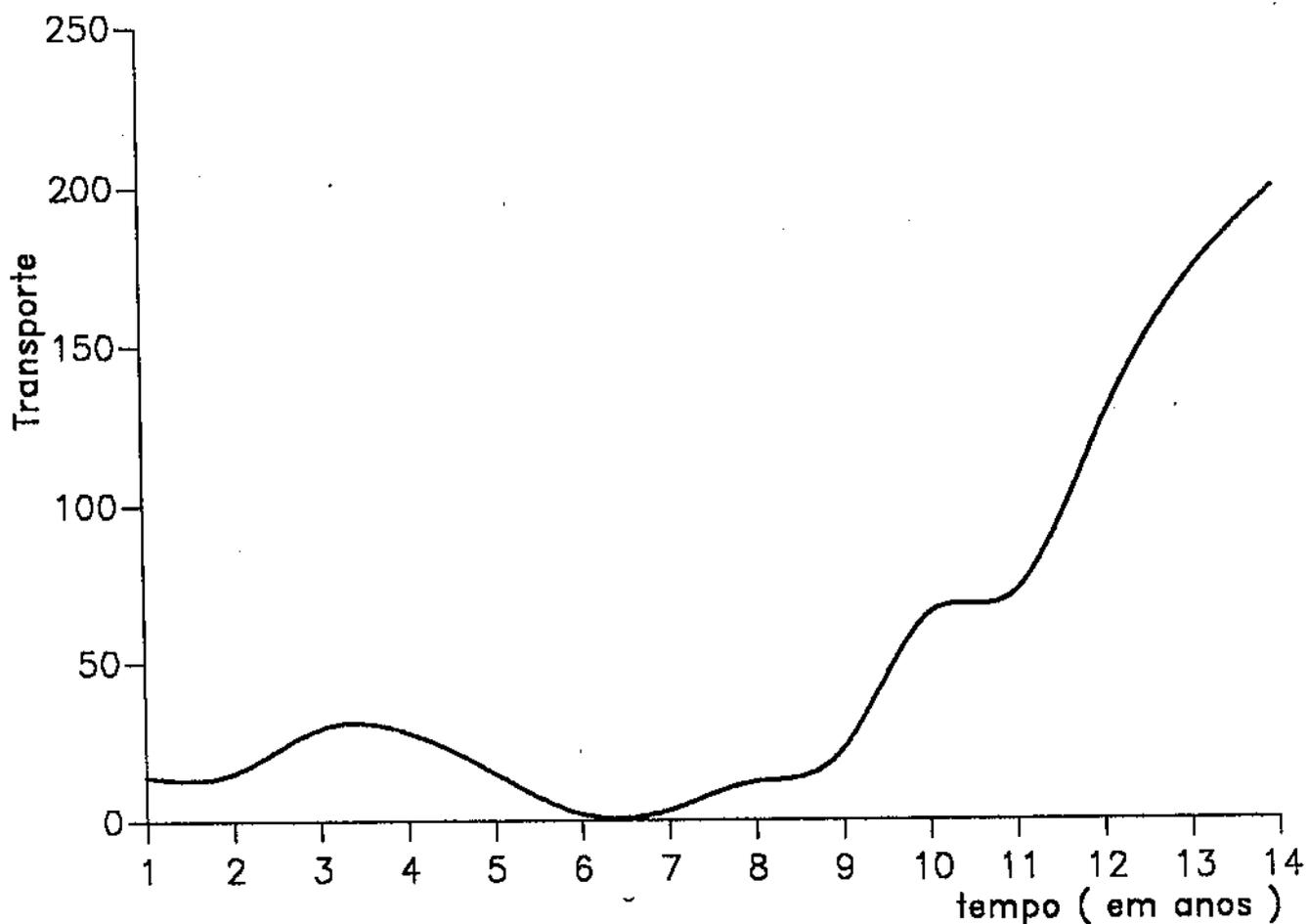
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de Químicos
em 10^3 TKm 1972-1985*



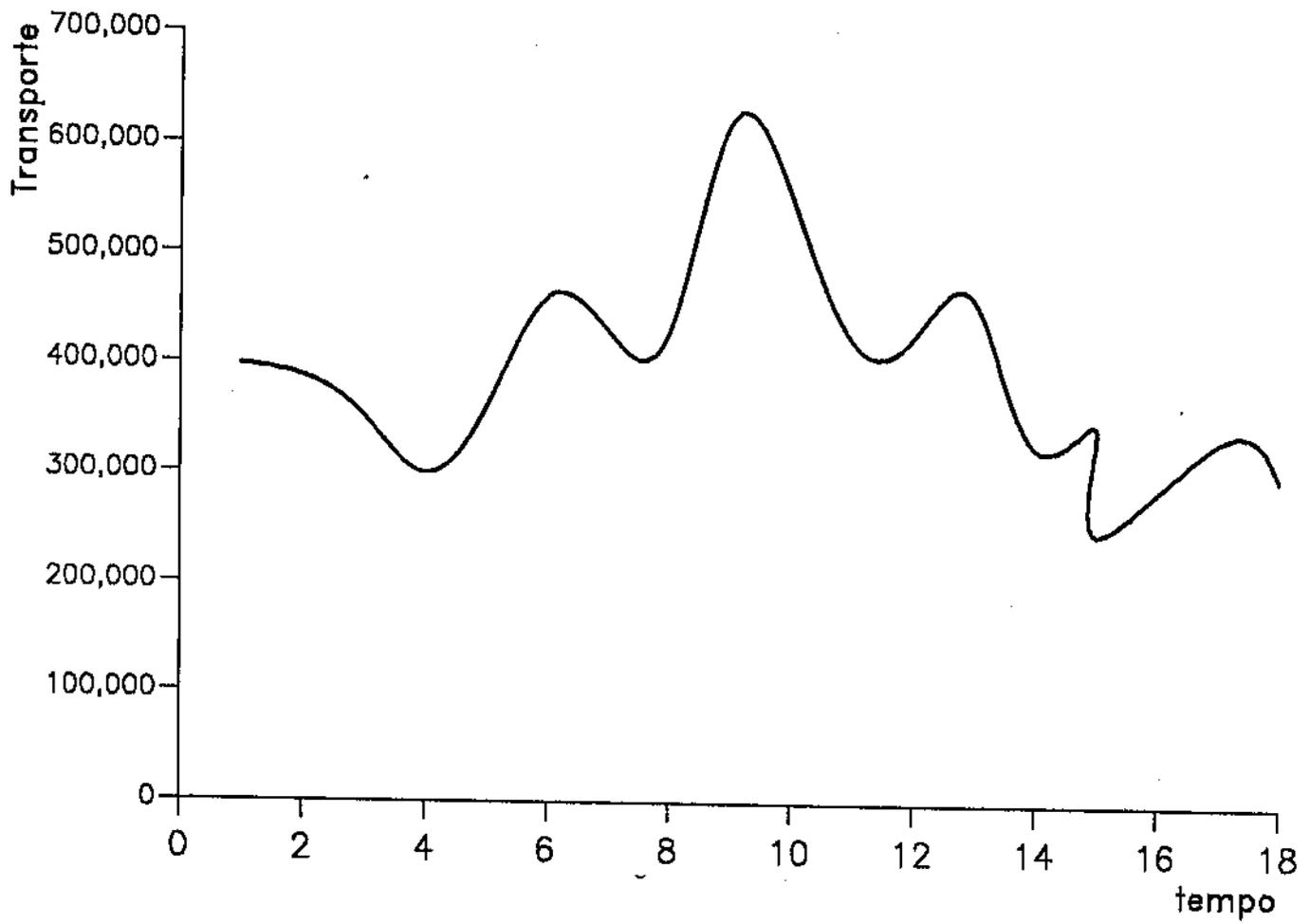
Fonte : Tabela VI.10

*Transporte de Produtos Químicos
em $10^3 TU$ 1972-1985*



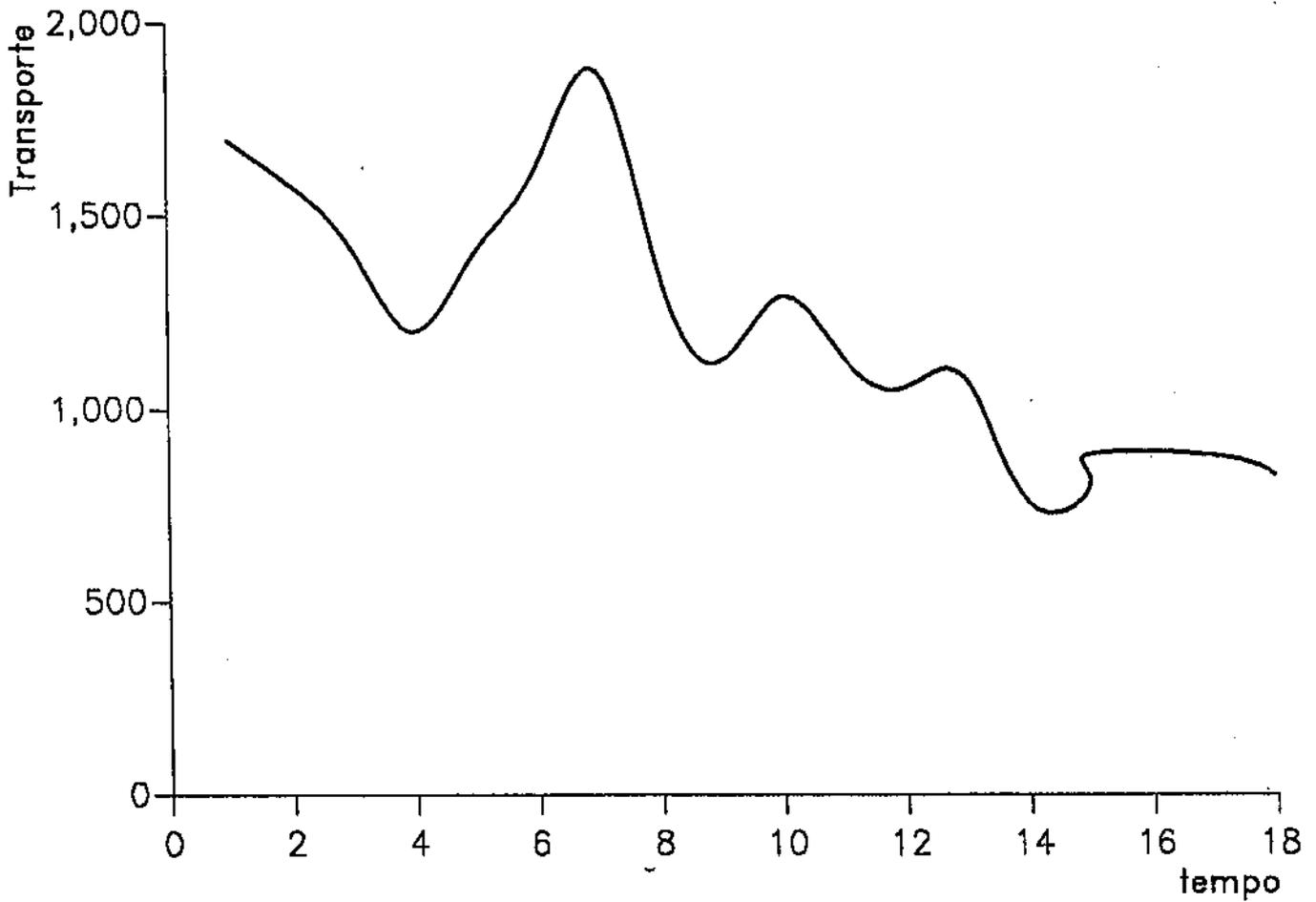
Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário de OUTROS
em 10³TKm 1968-1985*



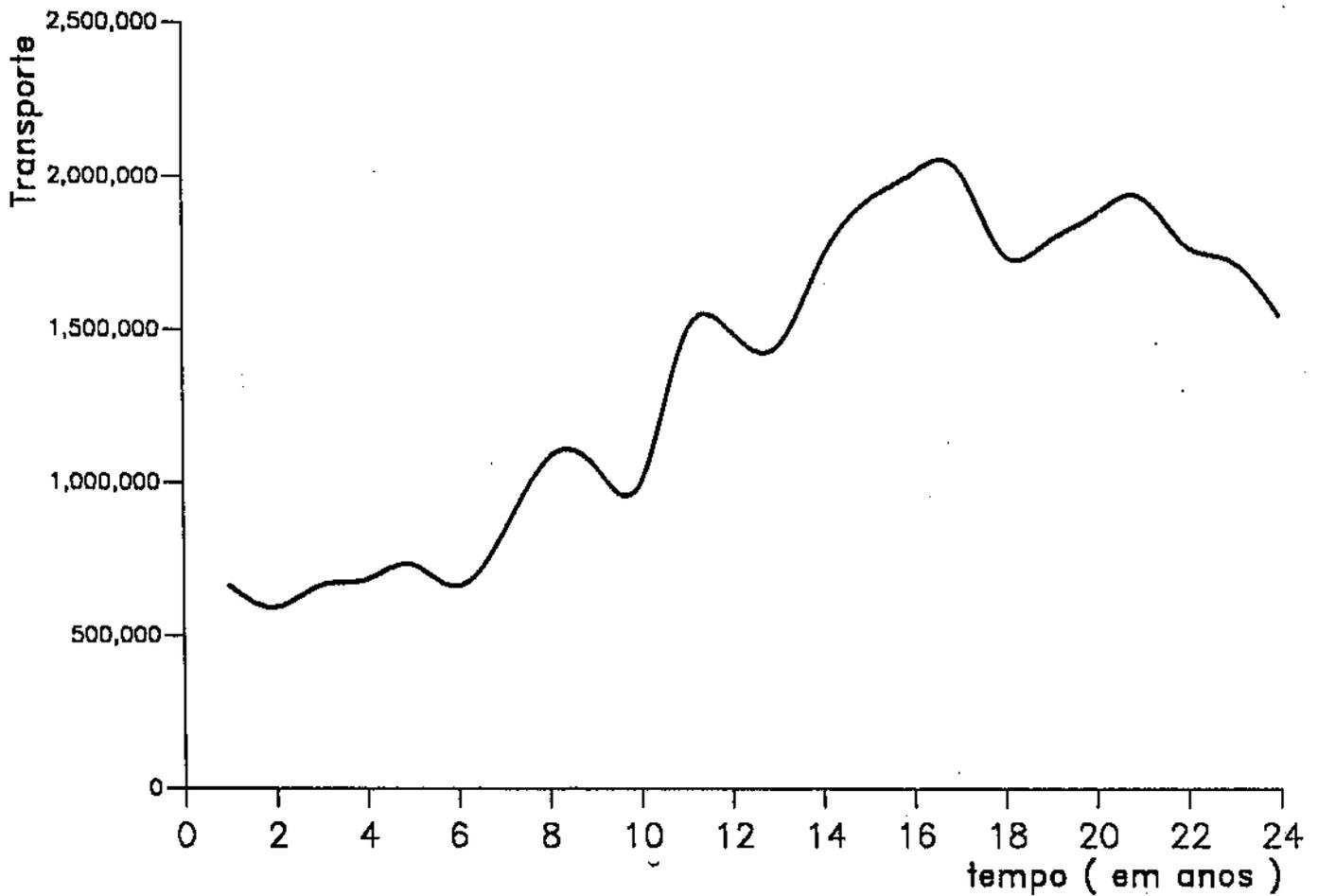
Fonte: Tabela VI. 10

*Transporte Ferroviário de OUTROS
em $10^3 TU$ 1968-1985*



Fonte : Tabela VI.12

*Transporte Ferroviário do Nordeste
em 10^3 TKm 1966-1989*



Fonte: NORDESTE ANÁLISE CONJUNTURAL vol.30 nº1 1990

L E G E N D A

DNEF	- Departamento Nacional de Estradas de Ferro.
DO	- Divisão Operacional.
EFB	- Estrada de Ferro Baturité.
EFBSF	- Estrada de Ferro Bahia ao São Francisco.
EFCA	- Estrada de Ferro Central de Alagoas.
EFCEB	- Estrada de Ferro Central da Bahia.
EFCEB	- Estrada de Ferro Centro Oeste da Bahia.
EFCEP	- Estrada de Ferro Central do Piauí.
EFCERN	- Estrada de Ferro Central do Rio Grande do Norte.
EFMS	- Estrada de Ferro Mossoró - Souza.
EFNNC	- Estrada de Ferro Natal a Nova Cruz.
EFPA	- Estrada de Ferro Paulo Afonso.
EFPT	- Estrada de Ferro Petrolina - Terezina.
EFRL	- Estrada de Ferro Recife - Limoeiro.
EFRSF	- Estrada de Ferro Recife ao São Francisco.
EFSC	- Estrada de Ferro Sampaio Correia.
EFSA	- Estrada de Ferro Santo Amaro.
EFST	- Estrada de Ferro São Luiz - Teresina.
EFSS	- Estrada de Ferro Sobral.
EFSP	- Estrada de Ferro Sul de Pernambuco.
GEIPOT	- Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes.
PIB	- Produto Interno Bruto.

RFFSA - Rede Ferroviária Federal S.A.
RFN - Rede Ferroviária do Nordeste.
RVC - Rede de Viação Cearense.
SFN - Sistema Ferroviário Nordestino..
SP - Superintendência de Produção.
SPSS - Statistical Package for the Social Sciences.
SR - Superintendência Regional.
TKm - Toneladas-quilômetros.
TU - Toneladas Úteis..
VFFLB - Viação Férrea Federal Leste Brasileiro.