

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

TEMA: ANÁLISE DE PÁTIOS E FLUXO DE CARGAS DA SR.1

Aluno: HÉLDER MOURA DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. SOHEIL RAHNEMAY RABBANI

Supervisor: Prof. RICARDO CORREIA LIMA

Campina Grande-PB, Dezembro de 1990

Nota - 9.0 (noze)
Rabbani *[Signature]*

conceito: BOM

nº de horas: 560 h

créditos: 10 (dez)

COMISSÃO DE ESTÁGIO-SUPERVISIONADO

[Signature]

[Signature]

Prof. Dr. SOHEIL RAHNEMAY RABBANI
Supervisor

[Signature]

Prof. RICARDO CORREIA LIMA
Coordenador

[Signature]

HELDER MOURA DA SILVA
Estagiário

Campina Grande-PB, Dezembro de 1990



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

I N D I C E

| | Pág. |
|---|------|
| APRESENTAÇÃO | 02 |
| 1. INTRODUÇÃO | 04 |
| 2. CONCEITOS GERAIS E DEFINIÇÕES DE PÁTIOS | 05 |
| 2.1. Definição de Pátios, Conforme Áttila do Amaral | 05 |
| 2.2. Definição de Pátios, Conforme Helvécio Lapertosa Bri na | 07 |
| 2.3. Definição de Pátios Conforme R.F.F.S.A. | 08 |
| 3. EQUIPAMENTOS DE PÁTIOS FERROVIÁRIOS | 10 |
| 4. TERMINOLOGIA PROPOSTA PARA CLASSIFICAÇÃO | 14 |
| 5. ANÁLISE E SUGESTÕES OPERACIONAIS | 17 |
| 6. PROJEÇÕES FUTURAS DE CARGAS | 25 |
| CONCLUSÃO | 32 |
| BIBLIOGRAFIA | 35 |
| ANEXO | 36 |

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Estágio Supervisionado constitui uma exposição das atividades desenvolvidas por HELDER MOURA DA SILVA, aluno do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II - Campina Grande.

O estágio foi realizado na Área de Transportes tendo como orientador o Prof. Dr. SOHEIL RAHNEMAY RABBANI, designado pela Coordenação de Estágio do DEC/CCT/PRAI/UFPB.

As atividades transcorreram no período de 15 de maio a 15 de dezembro de 1990, atingindo um total de 560 horas.

Onde em seu contexto apresenta e analisa diversos aspectos inerentes dos Pátios Ferroviários da SR.1 e suas projeções futuras de fluxo de cargas.

É sobretudo importante por isso, que qualquer estudo sobre os modelos operacionais ferroviários, inclua a análise mais pormenorizada dos processos adotados na operação dos terminais, e dos resultados obtidos por esses modelos.

O relatório a princípio direciona-se a análise dos pátios da SR.1 e criação de terminologia para classificação, determinação de pontos críticos; onde em seguida realizar-se-á um estudo da capacidade do sistema atual e projeções futuras do fluxo de carga de todo o sistema.

Com todos estes elementos, que nos possibilitará a identificação das deficiências existentes no sistema ferroviário nordestino, especialmente dos pátios e terminais.

O Anexo I destina-se a situação atual dos pátios da SR.1, e suas classificações conforme a R.F.F.S.A. o Anexo II destina-se ao estudo pela distribuição em planta das funções de manobras se-

gundo os procedimentos e problemas operacionais atuais, como também o registro em forma, resumo da adoção da nova terminologia classificatória dos pátios em estudo, o mesmo encontra-se a disposição a quem for de interesse, na Área de Transportes do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II Campina Grande.

1. INTRODUÇÃO

Na otimização do poder de competitividade do modo ferroviário em relação ao rodoviário, seu principal concorrente, os terminais ferroviários, apresentam um papel de alta relevância seja na melhoria da eficiência ou na expansão da capacidade da operação, que requer um difícil e abrangente processo de análise.

Para que se tenha sucesso nesta busca, será necessário que se ataque alguns elementos dos custos ferroviários: as despesas de operação e o ônus da imobilização do material rodante.

Na composição do custo total de cada unidade de produção, é expressiva a parcela correspondente aos custos variáveis relativos às despesas de operação, estes custos variáveis são bastantes vulneráveis e respondem com grande sensibilidade às mudanças na programação do tráfego das mercadorias que podem exigir modificações técnicas e operacionais bem elaborados, podendo gerar benefícios econômicos, produzindo, no entanto, sensíveis reduções dos custos e melhorias nos tempos de rotatividade dos vagões.

O presente estudo, objetivisa a identificação dos pontos críticos do sistema ferroviário nordestino que limitam a capacidade de operação de suas vias, pátios e terminais, e em paralelo uma projeção futura de fluxo de carga da SR.1.

2. CONCEITOS GERAIS E DEFINIÇÕES DE PÁTIOS

Segundo metodologia adotada, verifica-se três definições básicas sobre pátios; definição conforme Áttila do Amaral, Helvécio Lapertosa Brina e R.F.S.Sa.; os quais ver-se-ã a seguir respectivamente.

2.1 - Definição de Pátios, Conforme Áttila do Amaral.

Os pátios se constituem de um conjunto de instalações ferroviárias onde se processam as manobras, partidas, recepções, cruzamentos, passagens, composições e decomposições dos trens, tanto de trens-cargueiros como de trens-passageiros. Pode-se classificar os pátios na seguinte forma:

- a) pátios para passageiros
- b) pátios para mercadorias
- c) pátios de triagem ou de classificação
- d) pátios marítimos ou portuários.

a) PÁTIOS PARA PASSAGEIROS; Estes pátios dividem-se nas seguintes classes:

- ABRIGO - Consiste numa pequena construção de madeira ou de alvenaria para a acomodação de passageiros nas paradas facultativas dos trens, em zona rural;

- PARADAS - Consistem de uma modesta construção e de um desvio, para atender pequeno movimento de passageiros e mercadorias e cruzamentos em lugares de parada facultativa dos trens em zona rural;

- PÁTIOS DO TIPO PADRÃO - obedecem a vários planos, estilos e dimensões, dispõem de plataforma, de um edifício com sala de espera geral e vários desvios para o movimento dos trens;

- PÁTIOS ESPECIFICAMENTE PARA PASSAGEIROS - compreendem um prédio com respectiva plataforma, as linhas para circulação dos trens e as instalações complementares;

- GRANDES PÁTIOS TERMINAIS PARA PASSAGEIROS - São pátios constituído basicamente de um prédio com respectiva plataforma que são

cuidadosamente estudadas de modo a proporcionar todas as facilidades para o seu grande fluxo de passageiros.

b) PÁTIOS PARA MERCADORIAS: São localizados em lugares onde o volume de carga é suficientemente grande para proporcionar uma organização separada do serviço de passageiros. Consiste, geralmente, de um grande armazém, com o mínimo de colunas internas para fácil movimentação dos carros de transporte interior.

c) PÁTIOS DE TRIAGEM OU DE CLASSIFICAÇÃO: Destinam-se à composição e decomposição dos trens de carga. Neles se formam os trens diretos que são manobrados em estações importantes para deixar ou receber grupos de vagões, os trens ônibus, que param e manobram em todas as estações e os trens de serviço ou de materiais que atendem os serviços da estrada e os estabelecimentos industriais.

Destinguem-se em pátios de dupla circulação, com linhas para ambas as direções e pátios de simples circulação, com saída das linhas para a direção principal do tráfego. Compõem-se de grupos principais de linhas ou vias seguintes:

Linhas de chegada ou recepção

Linhas de decomposição

Linhas de direção, onde se agrupam os vagões por destino

Linhas de classificação, onde se juntam os vagões por estações e se formam os trens de pequeno percurso

Linhas de partida ou expedição, onde partem os trens já formados.

Em relação as características do seu perfil longitudinal dividem-se em:

- PÁTIOS HORIZONTAIS - Nestes os vagões são manobrados com locomotivas até a rampa de lançamento em plano inclinado, no qual circulam por gravidade para as vias de classificação, em plano horizontal ou de pequeno declive;

- PÁTIOS DE RAMPA CONTÍNUA - Dispõem de grupos de linha com declive suficiente para permitir a circulação dos vagões por gravidade, com o equipamento necessário para essa classe de manobra;

d) PÁTIOS MARÍTIMOS OU PORTUÁRIOS - Destinam-se ao intercâmbio de mercadorias entre os navios e a estrada de ferro em porto fluvial

ou marítimo de apreciável movimento. Devem ser dotadas de, entre o cais e os armazéns, duas ou quatro linhas, sendo uma ou duas para o carregamento e as outras para a circulação e o estacionamento. A interligação das linhas deve ser feita por aparelhos de desvio colocados de forma a facilitar todas as manobras.

2.2 - Definição de Pátios, Conforme Helvécio Lapertosa Brina.

Conforme definição de Helvécio Lapertosa Brina, de um modo geral, podemos dividir os pátios ferroviários nas seguintes categorias:

- a) Pátios de cruzamento
- b) Pátios de triagem
- c) Pátios terminais.

a) **PÁTIOS DE CRUZAMENTO:** Como o próprio nome indica, são pátios destinados apenas ao cruzamento dos trens. São os pátios mais simples nos quais a única preocupação é ter desvio com comprimento suficiente para conter o trem de maior comprimento que circula no trecho. Poderá conforme a intensidade do tráfego, ter um ou dois desvios e, se necessários, mais um para estacionamento de vagões avariados.

b) **PÁTIOS DE TRIAGEM:** São assim denominados os pátios caracterizados por duas situações principais:

Entroncamento de duas ou mais linhas ou ramais da ferrovia;
Ponto de quebra de tração em virtude de mudança de perfil da linha (por exemplo ponto final de serra e início de planalto).

c) **PÁTIOS TERMINAIS:** Um pátio terminal se caracteriza pela circunstância de ter maior movimento de carregamento de mercadorias ou descarga, ou ainda, de ambas as operações. Sua posição não é necessariamente num ponto final de linha ou ramal. A expressão terminal tem sentido de predominância de chegada ou saída de carga naquele pátio.

Como os pátios de triagem e os terminais, em sua expressão mais completa, são semelhantes, trataremos simultaneamente dos dois, indicando as características que devem ter.

Esses pátios, quando de maior importância no que se refere ao tráfego, devem ter os seguintes feixes de desvios:

- Feixe de recepção;
- Feixe de separação (triagem);
- Feixe de classificação (ou formação);
- Feixe de partida.

O trem, ao chegar à estação, entra no feixe de recepção, onde sua locomotiva é desligada, seguindo para a linha de revisão ou reparação. Daí por diante a composição é fracionada por locomotiva de manobra.

Do feixe de recepção o trem é levado para o feixe de triagem, onde os vagões são separados por destino geográfico.

No terceiro feixe, o de classificação ou formação, completa-se a seleção dos vagões, colocando-os por ordem de estação de destino, a fim de evitar manobras nos outros pátios.

Uma vez formado o trem, este é levado para o feixe de partida, onde aguarda o momento de ser ligado à locomotiva que o levará ao seu destino. A figura abaixo esquematiza os feixes de desvios, de um pátio terminal.

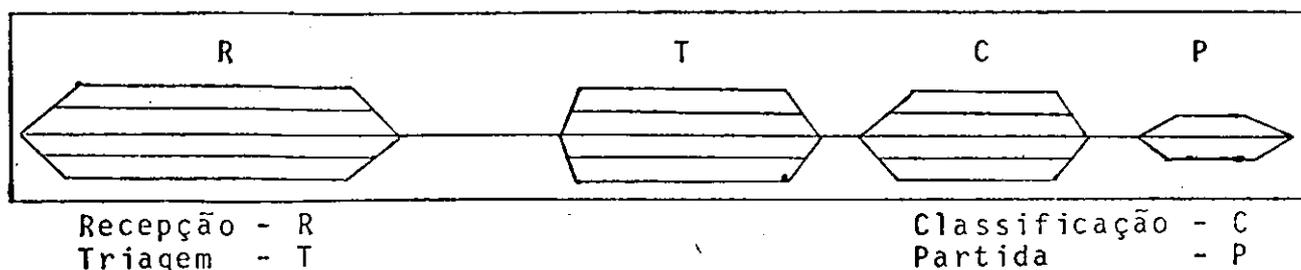


Figura 1 - Esquema demonstrativo de um pátio terminal.

2.3 - Definição de Pátios Conforme R.F.F.S.A.

Segundo classificação da Rede Ferroviária Federal S/A, os pátios classificam-se em: Pátios Terminais e Estação de linha currida que ver-se-á a seguir:

- a) PÁTIOS TERMINAIS: Pátios projetados exclusivamente para manobras, o qual dispõe de locomotivas e equipamentos afins.
- b) ESTAÇÃO NA LINHA CORRIDA: Uma estação na linha corrida pode ser.

definida como um local onde os trens param para o embarque ou desembarque de carga ou passageiros, mas onde não existem, normalmente, locomotivas de manobra. As estações em linha corrida são classificadas da seguinte maneira:

- ESTAÇÕES - São pátios que, primordialmente, produzem receita como pontos finais ou de origem de passageiros ou carga, podendo participar ou não do controle da movimentação dos trens.

- POSTOS TELEGRÁFICOS - São pátios que servem, principalmente, para o controle do movimento dos trens, mas que produzem um volume reduzido de receita ou não a produzem.

- PARADAS - São pontos de parada oficial de trens de passageiros, nos quais normalmente não há empregados e que são utilizados no controle do movimento.

O Anexo I apresenta a situação no que se refere a operação e também classificação conforme a RFFSA de todos os pátios existentes na SR.1; O Anexo II contém as plantas baixas e a adoção da nova terminologia de 179 estações de linha corrida existentes em 30 de janeiro de 1984, assim distribuídas:

SP.1.1

| | | |
|--------------------------|-----------|----------|
| Linha tronco Norte | 49 | Estações |
| Linha tronco Sul | 55 | Estações |
| Ramal de Crato | <u>08</u> | Estações |
| Sub-Total | 112 | Estações |

SP.1.2

| | | |
|--------------------------|-----------|----------|
| Linha tronco Norte | 18 | Estações |
| Linha tronco Sul | 10 | Estações |
| Sub-Ramal Cabedelo | 03 | Estações |
| Ramal Macau | 12 | Estações |
| Ramal Mossoró | 05 | Estações |
| Ramal Maceió | 12 | Estações |
| Ramal Barreiras | <u>07</u> | Estações |
| Sub-Total | 67 | Estações |

3. EQUIPAMENTOS DE PÁTIOS FERROVIÁRIOS

Além de um bom projeto com adequada funcionalidade, um pátio de triagem e principalmente um terminal de carga deve ser devidamente equipado para permitir a maior rapidez no carregamento e descarga das mercadorias. Isto terá grande influência para que a ferrovia opere de uma forma verdadeiramente eficiente.

As estatísticas têm indicado uma permanência dos vagões em pátios e terminais de aproximadamente 80%, sendo que são 20% restantes permanecem em circulação.

Na circulação dos trens, temos a rotação dos vagões (tempo médio, em dias gastos entre dois carregamentos sucessivos e que mede a eficiência do aproveitamento do material rodante) que depende da funcionalidade e do equipamento disponível nos parâmetros.

Um terminal eficiente, deve contar com guindastes e pórticos ou empilhadeiras para a movimentação das cargas e conforme o caso, silos para carregamento rápido, às vezes com os vagões em movimentos. Os acessos ferroviários devem também ser bem planejados e pavimentados. A iluminação deve ser perfeita, para permitir o trabalho noturno. A sinalização e um bom sistema de comunicação com o "centro de controle de movimentação dos vagões" torna-se complemento indispensável para a eficiência operacional dos terminais. A seguir apresenta-se os mais importantes equipamentos que deve existir em um pátio.

a) APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA ESPECIAIS: Como aparelhos de mudança de via especiais, podem ser citados os giradores e os carretões:

- GIRADORES - além de permitir a mudança do sentido da marcha das locomotivas, permitem também dos veículos de linha, principalmente em áreas restritas, como nas oficinas, postos de revisão, pátios, etc. Consistem em um poço, dentro do qual é instalado uma estrutura semelhante a uma ponte em treliça, apoiada em um pivô central o qual permite a rotação manual ou mecânica com o veículo sobre a mesma, que poderá tomar a direção que se desejar. Desse modo, pode-se colocar o veículo na direção de cada uma das di-

versas linhas que converge para o girador ou então mudar o sentido da marcha da locomotiva.

- CARRETOES - Os carretões permitem também a passagem de uma linha para outra, dentro das oficinas de reparação de veículos ferroviário. Neste caso, as linhas são dispostas paralelamente, de um lado e outro do carretão, que nada mais é que uma prancha de grandes dimensões dotadas de rodas, que corre sobre trilhos, dispostas longitudinalmente em relação às diversas linhas onde estão os veículos. Para passar um veículo de uma linha para outra, afim de ser submetido a diferentes reparações, este é empurrado para cima do carretão, que é movimentado até ficar em frente à linha onde será desviado o veículo.

b) CRUZAMENTO: São peças que permitem a passagem, no mesmo nível, de uma linha para outra. Isto só acontece nos pátios de oficinas ou de postos de revisão e excepcionalmente em pátios de triagem. Os cruzamentos podem ser retos, quando formarem um ângulo de 90° , e oblíquo, quando formam ângulos diferentes.

c) TRIÂNGULO DE REVERSÃO: Outro processo empregado para mudar o sentido de marcha dos veículos, é a utilização de triângulos de reversão que substituem a onerosa estrutura dos giradores.

O triângulo de reversão consta de três desvios interligados em forma de triângulo, tendo um prolongamento em um dos vértices que chama-se chicote do triângulo.

d) PÁRA-CHOQUE DE VIA: São peças feitas de trilhos curvados, ligados por uma peça de madeira aparafusada aos mesmos e no centro da qual se adapta uma moleta. Servem para ser colocadas nas extremidades dos desvios mortos, evitando o descarrilhamento dos veículos no ponto do desvio. Existem também peças de ferro fundidos com a forma da circunferência da roda, que se aparafusam nos trilhos e substituem o tipo de pára-choque acima explicado, como podemos verificar na fig. 2.

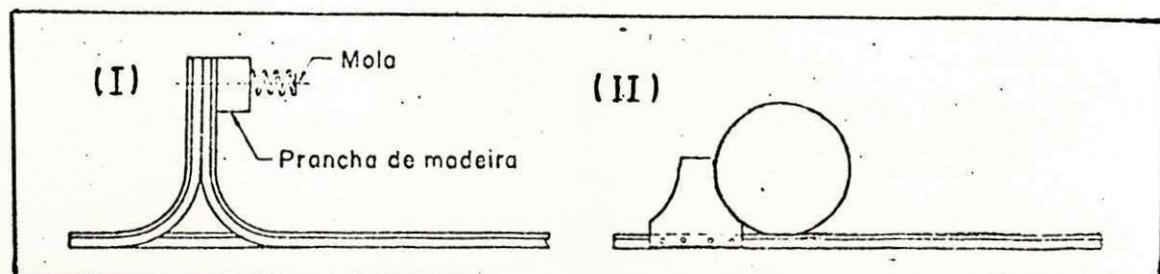


Figura 2 - Para-choque de via tipo trilhos curvados (I) e peças de ferro fundidos (II).

e) PLATAFORMA ELEVADORA: Este equipamento consiste em uma plataforma elevada muito útil para facilitar a carga e a descarga em caminhões e vagões, acionada em seu movimento vertical por um gato hidráulico, articulado em sua extremidade móvel à bandeja de carga.

f) TRATOR DE MANOBRA SOBRE VIAS: É o método mais correto, das ferrovias, para o movimento de vagões nos terminais de mercadorias. Sua potência oscila entre 500 e 1500 C.V. com motores diesel elétricos. Este tipo de trator necessita antes de ser adquirido, de um estudo de viabilidade econômica uma vez que o seu custo é elevado no que se refere a conservação, funcionamento e amortização, exigindo sua aplicação em centros de trabalho com tráfego adequado.

g) PLANO INCLINADO: Se utiliza para o acesso de furgonetas, tratores e veículos usuais nos pátios para carga e descarga nas plataformas porta-vagões, operação que se realiza por uma rampa de 8 a 10 por 100.

h) GRUA DE PLUMA: Consiste em um tubo vertical que suporta um braço giratório cujo extremo, pode elevar cargas de 5 T, com altura de 3 m, através de ganchos.

i) GATO HIDRÁULICO: Se apresenta como aparato de elevação e descanso dotado de cilindros e pistão, prolongando-se este último em um elemento de expulso com um fluido e motor, cuja pressão se obtém com uma bomba eletrohidráulica. Sua velocidade de subida é de 7 a 15 m/min e de descida de 15 a 25 m/min.

j) CARRETILHA MOTORA: Os seus tipos fundamentais são os de três a quatro rodas. O primeiro tipo tem uma possibilidade de giro de 90° , a qual pode girar em um raio praticamente igual a distância existente entre a roda dianteira e a traseira. O tipo de quatro rodas tem menores possibilidades de giro, por sua potência de tração ser logicamente maior, por motivo de ser utilizada para o arraste de cargas maiores. Seu motor pode ser a diesel ou a gasolina, elétrico movido a bateria de acumuladores.

l) GRUA ROTATIVA DE PLUMA ELEVADA E COLUNA FIXA: Este aparato é um clássico de tipo antigo das ferrovias, para a manutenção de transbordo de vagões. A coluna fica no eixo giratório, guiado por uma parte aérea, tendo uma potência variável de 1 a 15 t, com acionamento manual elétrico, com alcance de 5 m.

m) GRUA PÓRTICO: É um aparato de elevação que se despreza sobre o solo e que apresenta forma de pórtico de luz variável. Trata-se, portanto, de uma ponte grua provido de apoios, a qual pode apresentar a forma de um pórtico.

É um equipamento ideal de manutenção de cargas de certa importância, que tem tido uma grande aplicação na ferrovia para o transbordo vagão-caminhão. A potência de elevação oscila de 20 a 50 t, sempre acionado por motor elétrico.

4. TERMINOLOGIA PROPOSTA PARA CLASSIFICAÇÃO

Depois da Análise e de diversos pontos comuns entre várias definições de pátios; chegou-se a adoção da seguinte terminologia para classificação de pátios:

- a) Terminal de passageiros
- b) Terminal de mercadorias
- c) Terminal de Passageiro-Carga.

a) TERMINAL DE PASSAGEIRO: Dentro da ampla gama de definições aplicada a um terminal de passageiro, acredita-se que a mais correta na atualidade e a que estabelece a equivalência do terminal a um sistema dinâmico, dentro do qual se realizam o processo de desenvolvimento do tráfego de trens de passageiros e o transbordo de pessoas transportadas entre os seus meios complementares.

A definição terminal de passageiro é o único meio que passa pela ferrovia para relacionar com a população urbana a que serve, que é o transporte de passageiro de trens integrado com outros meios.

O usuário atual tem que ter acima de tudo confiança no sistema, assim como uma viagem cômoda, rápida dentro deste meio, dando assim uma resposta adequada e confiabilidade ao sistema. Com independência do transbordo, o passageiro precisa de uma série de serviços complementares tal como a obtenção de bilhete, restaurante, espera, compra para a viagem, comunicação, depósitos para bagagens.

Um terminal de passageiro tem como missão básica as seguintes funções:

- Realização de planos técnicos de transportes de trens de passageiro em seu campo específico de recepção e expedição, formação e recepção de material.
- Realização da transferência de passageiros desde os veículos ferroviário a destinos com seus meios complementares e vice-versa.

b) TERMINAL DE MERCADORIAS: A definição de um terminal de mercadorias mais correta na época atual, é aquela em que há equivalência

a um terminal a um sistema dinâmico composto de infra estrutura e instalação, mediante o qual a ferrovia pode realizar o tráfego de trens; o transbordo de mercadorias, desde seus vagões específicos a os meios complementares de dispersão e concentração, e a transferência direta daqueles, do vagão ao cliente e vice-versa. O objetivo básico tradicional deste terminal tem sido o transbordo de mercadorias, a qual subexiste todavia somente a circunstâncias sócio políticas e econômicas da demanda externa, como se há indicado aos terminais de passageiros. A ferrovia tem que atender uma demanda externa, que exige cada vez mais imperativamente o serviço porta a porta, posto que existem uma série de meios de transportes competitivos da ferrovia que pode vencer isso com facilidade. Para responder a esse imperativo da demanda, e como segundo objetivo dos terminais, a ferrovia moderna detem canais distintos de atuação: as derivações particulares e o serviço intermodal. As derivações particulares consiste na penetração da via ferroviária dentro do recinto o domínio geográfico territorial do cliente usuário de administração, recebendo e expedindo, por conseguinte a mercadoria em seu próprio domicílio. A idoneidade desta fórmula de transporte por ferrovia se manifesta por ela de como ela se realiza, na maioria das administrações, um elevado porcentual de quantidade de mercadoria transportada em regime de vagão completo. É evidente que esta formula tem um campo de atuação limitando geograficamente, posto que só pode aplicar a empresas, fábricas, centros de produção, que estão implantadas nas proximidades das linhas férreas, e as faturas de mercadorias que embarca cargas completas com caráter generalizado. O serviço intermodal a este sistema de transportes em containeres, caixas móveis, semi-reboques, etc.

Por conseguinte, os terminais de mercadorias ferroviário deve realizar, como primeiro objetivo, o transbordo de mercadoria e de seus vagões próprios a seus destinos nos meios complementares, próprio da administração do cliente, na época atual o mais importante serviço é o serviço de transferência direta da mercadoria do vagão ao cliente.

Um terminal de mercadoria tem como função básica:

- Realização de plano técnico de transporte de trens de mercadoria

em seu campo específico de recepção, expedição, formação e classificação de material armazenado.

- Realização do transbordo das mercadorias desde dos vagões a seus meios complementares.

c) TERMINAL DE PASSAGEIRO - CARGA: Este tipo de terminal aglutina as duas características dos terminais de passageiro e de carga.

5. ANÁLISE E SUGESTÕES OPERACIONAIS

As estações ferroviárias na linha corrida executam, em geral, três espécies de serviços: o manuseio do transporte, o controle do movimento dos trens e a manipulação das chaves. De acordo com as prerrogativas da gerência e com os contatos de trabalho, esses três tipos de serviços podem ser executados, pelo mesmo empregado.

Um fato reconhecido pelos técnicos ferroviários de todo o mundo é que os pátios apresentam maior número de problemas sérios que outro qualquer setor dos transportes ferroviários. As estações terminais são provavelmente, a maior causa do serviço moroso e da baixa utilização dos vagões e tornam necessários grandes quantidades de equipamento de tração e de mão-de-obra. Um dos principais melhoramentos na operação das estradas de ferro, noutros países, inclusive nos E.U.A, consiste na concentração do serviço de terminais, na estação terminal modernas de projeto recente, e na consequente eliminação de muitos terminais menores de precária instalações.

Observa-se que na SR.1 existem em predominância terminais pequenos e de instalações ultrapassadas, e com excesso de pessoal. Recomenda-se que nos pátios de pequeno porte existente na SR.1, um só homem pode ser responsável por toda a operação. Com essa análise a grosso modo, poder-se-ia concluir que as estações que produzem receita inferior a US\$3 mil por empregado e por ano e tem dois empregados, acusam excesso de pessoal. As cifras a seguir registram a porcentagem de pátios de cada categoria, da SR.1, que são consideradas com excesso de pessoal.

| Tipos de Pátios | % |
|------------------|------|
| Passageiro-Carga | 75,0 |
| Passageiro | 16,9 |
| Carga | 8,1 |

Fonte: GEIPOT

Tabela 1 - Porcentagem de pátios da SR.1 com excesso de empregados.

Admitimos certamente que os levantamentos feitos foram necessariamente, simples aproximação. Mas não pode haver dúvida que refletem um grande excesso de empregados por estação, e indicam que há necessidade de estudos mais pormenorizados e interrompidos.

Pode-se verificar que há utilização dos terminais de passageiros para serviços alheios ao transporte de passageiros. Os terminais são utilizados com frequência para a armazenagem de materiais de conservação da via permanente, material elétrico e outros, sendo que nenhum desses é necessário a operação dos terminais.

Os exemplos mencionados revelam alguns dos aspectos negativos mais importantes, que prejudicam a operação dos terminais de passageiros. No entanto deve ser acentuado que o problema mais sério de todos é a falta de funcionalidade dos projetos, nos quais não são previstas instalações auxiliares apropriadas, fora do terminal de passageiros propriamente dito.

A falta de emprego mais generalizado de um tipo qualquer de reboques em vagões plataforma, ou da utilização de cofres de cargas (containers) na SR.1, é mais uma prova da ausência de iniciativa comercial das estradas de ferro na sua concorrência com os transportes rodoviários. Diversas combinações e planos para a utilização conjunta de trens e caminhões em outros países, produziram aumentos extraordinários de tráfego, nas estradas de ferro. Esses planos merecem ser estudados com o máximo cuidado, para que a SR.1 possa manter com êxito o tráfego que hoje registra, ou recuperar o tráfego que, logicamente, deve ser movimentado por esse meio de transporte.

Os problemas relacionados com a operação das estações, pátios e trens afetam, desfavoravelmente a qualidade do serviço oferecido aos expedidores e consignatários. O interesse deles reside no tempo que transcorre entre a execução da fatura de compra e a entrega da mercadoria. Foi impossível obter uma medida geral do serviço para todo o país, mas fizeram-se esforços no sentido de conseguir exemplos representativos, referentes a mercadorias importantes.

Procurou-se selecionar as estradas mais representativa da SR.1, a fim de analisar de maneira pormenorizada, o volume de negócios realizados em cada pátio. Os pátios das vias selecionadas foram agrupados em três classes, tendo sido feita uma análise para determinar a receita total creditada a cada estação por seu movimento de carga e de passageiro. Conseguiu-se a receita por estação para o ano de 1985, compreendendo a receita da venda de passagens; que atualmente inexistente, a dos pontos de origem e de destino da carga e a dos embarques de animais.

Os dados assim obtidos foram ainda classificados, de modo a mostrarem os pátios, de cada uma das três categorias que tinham produzidos receitas inferiores ao custo médio por empregado de cada pátio, inclusive salários, horas extraordinárias e vantagens adicionais.

A Tabela a seguir mostra a percentagem de estações de cada grupo, na SR.1.

| SR.1 | % |
|---------------------------------|----|
| a) Terminal de passageiro | 24 |
| b) Terminal de mercadorias | 1 |
| c) Terminal de passageiro-carga | 75 |

Fonte: GEIPOT

Tabela 2 - Percentagem de pátios da SR.1 que produzem défict.

As cifras da SR.1 não incluem a receita da carga recebida pelas estações respectivas. Todas essas cifras indicam claramente a existência de um numero excessivo de pátios. Se o levantamento tivesse sido efetuado com o propósito de determinar o numero de pátios que não conseguiram receita suficiente para pagar os salários do pessoal lotado, as percentagens teriam sido muito altas. É evidente que o numero excessivo de pátios concorre consideravelmente para os déficits.

O esquema de linhas das estações ferroviárias na linha corrida contribui igualmente para as dificuldades de operação na SR.1. As estações para passageiros, situadas em desvios

e não na via principal, concorrem para reduzir a velocidade dos trens. Além disso, em muitos casos, outros desvios partem diretamente da via principal aumentando os riscos de descarrilamentos, porque os trens encontram, no sentido do deslocamento, as agulhas de pontas e não de coice.

O problema de baixa velocidade média dos trens é agravado pela regra geral de operação, segundo a qual os trens, exceto nas zonas com controle de tráfego central, são limitados à velocidade máxima de 20 Km/h, para as composições de passageiros, e a 10 Km/h para os de carga, nos limites das estações e pátios. Essa diretriz é aplicada sem distinção, quaisquer que sejam a área e o volume de atividade dos pátios. Outro fator que cria dificuldades a operação da maioria das estradas é o papel representado pelos empregados dos pátios no despacho dos trens e nas medidas relacionadas com a via, determina a existência de um pessoal adicional nos pátios, cuja principal função, senão a única, na maioria das estações na linha corrida, é manipular as chaves para a movimentação dos trens.

Com base no que foi levantado nesta pesquisa que nos serviu de base analítica, torna extremamente difícil a sua execução de modo satisfatório, onde foi necessário realizar estudos particularizados, para obter dados essenciais. Em muitos casos, esses estudos não abrangeram a SR.1 em estudo na íntegra, pelo simples fato de não termos dados suficientes, porque esses não puderam ser obtidos ou por motivos inerentes.

Contudo, acredita-se que os dados conseguidos refletem um quadro verdadeiro das operações, aplicando-se, de um modo geral, a todas as estradas, da SR.1.

Um dos fatores de maior importância no anexo do número de estações é a distância média em quilômetros de uma parada a outra. Esse cálculo foi feito na SR.1, levando em conta o número de estações e postos, mas excluindo as paradas. Revela-se que, na SR.1, a distância média entre as estações varia de um mínimo de 7,4 Km.

Como em qualquer estudo sobre operação de uma estrada de ferro, é necessário levar em consideração a densidade do tráfego e os trens em movimentos.

A Tabela 3 que segue apresenta o total de TKU e trens-Km por quilômetro de linha.

| TKU | TRENS Km/Km via |
|-----|-----------------|
| 870 | 3,2 |

Fonte: GEIPOT

Tabela 3 - Trens/Km Úteis da SR.1.

Esse quadro evidencia a densidade relativamente baixa do tráfego e dos trens, principalmente na SR.1.

Mediante levantamento verificou-se haver um número excessivo de estações para o volume de tráfego movimentado. Em consequência foram efetuados outros estudos sobre a receita produzidas pelas estações.

A princípio as estações foram divididas em três grupos:

- a) PASSAGEIRO-CARGA: As que tem receitas de carga mas recebem também uma porcentagem de 10 a 90% da receita da estação relativa ao tráfego de passageiro.
- b) PASSAGEIROS: As que recebem mais de 90% da receita referente apenas ao tráfego de passageiro.
- c) CARGA: As que recebem mais de 90% da receita proveniente do serviço de carga.

Uma das maiores deficiências, no projeto das grandes estações terminais, está na instalação para o embarque e desembarque de carga por expedidores e consignatários. Via de regra, e principalmente nas grandes cidades, esses pátios são situados nas zonas centrais, onde não há possibilidade de serem ampliados. O acesso dos caminhões, tanto das estradas de ferro como particulares, se faz através das estradas ou ruas mais congestionadas da cidade. Isso determina a utilização precária dos caminhões que devem receber e entregar as mercadorias nos estabelecimentos comerciais dos expedidores e consignatários, com prejuízo manifesto para todos.

Outra deficiência grave é a falta de desvios particulares junto das fábricas. Além de assegurarem melhor serviços aos

grandes expedidores, esses desvios contribuiriam para deixar uma boa parte do tráfego em mãos das estradas de ferro. Em face do aumento crescente de novas indústrias e fábricas nos subúrbios, seria muito melhor proporcionar instalações independentes, de preferência desvios particulares nas principais indústrias.

Enumeramos, na lista abaixo, diversos aspectos característicos e inconvenientes que pode-se observar. São decorrentes de má localização, de projetos defeituosos, de falta de modernização na medida das necessidades e de organização e fiscalização deficientes.

- Grande número de pátios com desvios mortos;
- Pátios divididos por rodovias, nas passagens de nível;
- Pátios situados de ambos os lados das linhas principais;
- Ausência de pátios de triagem de concepção moderna;
- Falta de pátios independentes para atender a uma só função específica de terminal, como pátios de embarque e desembarque de mercadorias para veículos rodoviários, pátios de triagem ou desvios para armazéns;
- Falta de iluminação nas chaves;
- Iluminação deficiente para serviços noturnos;
- Sistema de comunicação deficiente;
- Falta de equipamento apropriado para carga e descarga, nos locais de baldeação e nos portos de maior importância;
- Conservação deficiente das chaves, via permanente, balança para vagões e outros itens;
- Utilização dos pátios para armazenagem de locomotivas destinadas à sucata, outros equipamentos e material de conservação da via;
- Interferência nas operações de manobra em consequência da localização dos depósitos de locomotivas;
- Falta de uniformidade nas normas sobre a inspeção de vagões nos portos de intercâmbio;
- Falta de supervisão adequada.

O serviço de manobra é limitado quase exclusivamente ao tipo denominado plano (comum), segundo o qual os vagões são empurrados ou puxados na via, por locomotivas. Os vagões para cada via são desengatados à medida das necessidades, continuando esse processo até que tenham sido distribuídos todos os vagões, com exceção do terminal.

A classificação dos vagões de carga é feita em diversas estradas, mas estes não são corretamente agrupados para ocuparem as posições apropriadas, nas composições que partem. Na realidade, a classificação consiste na separação dos vagões de acordo com a direção em que devem seguir, na movimentação seguinte.

O intercâmbio de vagões entre as estradas é uma das funções dos terminais de carga na rede federal e é causa de um dos problemas mais sérios.

O intercâmbio de vagões entre estradas de ferro quase sempre produz atrasos, mas esses problemas é agravado, na SR.1, em consequência da duplicidade de inspeção dos vagões, que ocorre em todos os casos.

Outro problema dos pátios de intercâmbio é o que resulta da ausência de regulamentos padronizados para a inspeção mecânica.

Um terceiro fator digno de menção é a incapacidade das estradas de rebocagem, imediatamente, os vagões recebidos em intercâmbio. Tal fato provoca o congestionamento dos pontos de intercâmbio e origina atrasos.

Talvez o problema mais sério nos terminais de passageiros é a resultante da ausência de pátios conjugados para depósito de carros. Isso faz com que a formação das composições e a limpeza dos carros sejam feitas nos próprios terminais. Como na maioria dos principais terminais há também movimento de trens de carga e trens suburbanos, além de outras atividades, o resultado é uma série de atrasos e demoras, que prejudicam o serviço de passageiros.

O segundo problema grave, que afeta tanto os pátios de carga quanto os terminais de passageiros é a ausência quase total de iluminação nas chaves. Este aspecto é de grande importância para a eficiência das operações e para a segurança dos empregados das estradas e do público em geral.

Sistema eficiente de intercomunicação nos terminais, é de importância essencial à execução rápida de todas as operações praticamente não existe. Há também falta de iluminação adequada em diversas instalações, o que contribui igualmente para pouca efi-

ciência na operação dos terminais de passageiros. (As diretrizes apresentadas nesta fase, de autoria do referido aluno, é parte integrante da Pesquisa "Análise de Pátios e Terminais da SR.1"; sob a referida orientação.).

6. PROJEÇÕES FUTURAS DE CARGAS

De 1988 a 1990 o produto real da economia brasileira evoluiu a uma taxa média 2% a.a. e os setores industriais e agropecuário, respectivamente a 2,3% a.a. 1,5% a.a. enquanto o serviço de transporte de cargas na SR.1 mensurados em TKU, passou de 1726×10^6 TKU/ano para 2140×10^6 TKU/ano crescendo a 12% a.a.

A elasticidade do serviço de transporte de cargas em relação ao produto total de 1988 a 1985, foi de 2,28.

Essas relações não podem ser consideradas liminarmente, haja vista a brevidade dos períodos de observação. Há que se atender, porém, para sua inegável elevação.

A característica cíclica da atividade econômica e sua repercussão sobre os níveis de estoques, em todos os países desenvolvidos, explicam grande parte da evolução da demanda por transporte de carga. Mas, no Brasil, o contínuo incremento da distância média de transporte (D.M.T) possibilitou o crescimento do ritmo de expansão do transporte de carga, mesmo na fase cíclica de descendente da economia, contrariando as tradicionais teorias e apesar de as duas últimas fases terem se iniciado após os dois choques de petróleo, insumo de peso significativo na estrutura de custos do setor.

Tal aumento de distâncias foi resultante da política de industrialização adotada desde a década de 50, via substituição paulativa de importação que promoveu a integração dos mercados no Brasil.

Com o objetivo de conferir maior eficiência e capacidade de acumulação aos setores produtivos modernos que se desejava implantar no país, privilegiou-se as economias de escala e as vantagens comparativas das diversas regiões, promovendo o mercado nacional em detrimento da produção regional para o consumo local.

As principais regiões industriais do país passaram a ser abastecidas de insumos, máquinas e componentes de origem nacional. Essas mercadorias não mais foram ofertadas, em termos de transpor

te interno, a partir dos portos mas pelos novos produtores brasileiros, que se localizaram em diversas regiões do país, notadamente aqueles beneficiadores de matérias-primas de origem mineral. Como consequência, mesmo quando a demanda global pouco cresceu, em decorrência de estabilidade ou queda do PIB, a demanda por transporte interno continuou a se incrementar, resultante das maiores distâncias internas entre os centros consumidores e os ofertantes, compensando as eventuais produções da demanda agregada.

Observa-se que a taxa de incremento médio anual da D.M.T., de 1970 a 1985, foi de 2,1%, mas, até 1974, situou-se em torno de 0,9%. Importa ressaltar que esse período caracterizou-se por elevadas taxas de crescimento do PIB, resultantes do modelo de crescimento baseado no consumo de bens duráveis. Mercadorias de elevado valor, seu mercado consumidor significativo estava concentrado nos mesmos locais que os produziam, quais sejam, as regiões, o que, seguramente, explica a queda da DMT observada até 1973. Quando o modelo passa a se basear em substituição de importações de insumos básicos e bens de capital, aquela taxa passa a 2,5% de 1974 a 1985.

A estrutura da matriz de transportes é fortemente influenciada pela política governamental. Contribuíram para a opção de implantação de rodovias a disponibilidade de informações, a influência política e a flexibilidade deste modo. O ambiente político-econômico era favorável ao modo rodoviário, uma vez que o modelo de crescimento econômico teve como base a implantação das indústrias de bens de consumo duráveis no Brasil, notadamente a automobilística.

A opção rodoviária foi também função da disponibilidade reduzida de recursos e do menor prazo de retorno do investimento, ficando a nível de governo a responsabilidade pelos investimentos na infra-estrutura e na esfera privada aqueles em veículos.

Em outros países houve uma atomização do capital na ferrovia: o demandante de transporte de carga passou a ser proprietário dos vagões. A empresa ferroviária apenas os desloca e seu proprietário realiza as operações de carregamento/descarregamento. No Brasil, as empresas de transportes ferroviários vem começando a

operar de forma similar com alguns dos grandes clientes, como: Petrobrás, CSN, MBR e algumas industrias cimenteiras.

A ausência de uma política abrangente para o setor de transporte no País, que buscasse a modernização das modalidades já implantadas e a racionalização do sistema como um todo, com a integração das diversas modalidades, conduziu, como já visto, à preponderância do modo rodoviário sobre os demais.

Dentro desse contexto, pode-se citar o exemplo da ferrovia, que uma vez implantada no sentido de penetração, não foi modernizada através da utilização de novos sistemas de alimentação, com pontos de concentração de carga, pátios para carga e descarga eficientes etc.

Na verdade, as políticas de transporte que se tem adotado não trazem, em suas concepções, uma visão sistêmica, constituindo, em última análise, políticas modais, ou, até mesmo, de incentivo a determinados segmentos.

O sistema de transportes de cargas na SR.1 deve grande parte de sua ineficiência ao fato de que locomotivas, vagões encontram-se parados a maior parte do tempo, à espera de carregamento, de descarregamento e de condições de tráfego e não somente de vido as condições físicas da ferrovia ou das instalações de apoio.

Os vagões da SR.1 permanecem em média 85% do tempo parados.

Desta forma, pode-se aumentar a capacidade de transporte, com maior eficiência, investindo-se nos subsistemas de maneira a restabelecer seu balanceamento, otimizando o capital, já investido. Somente após atingir tal equilíbrio é que se justificam projetos de novas vias de transporte à exceção daquelas áreas absolutamente carentes.

Apesar de representar 30% da extensão da malha ferroviária brasileira a SR.1 contribui com apenas 7% da receita total de transporte, mas 15% do custo total em 1990 e 5,3% da receita e 13,8% do custo no horizonte do projeto, refletindo uma situação de déficit estrutural.

A concorrência rodoviária na região é acirrada, devido a

vantagem decorrente de uma malha viária mais moderna, fazendo com que as distâncias sejam às vezes 50% menores. Com a implantação, porém, de novas linhas e variantes, além de um programa de longo prazo de remodelação da via permanente, poderá a SR.1 inserir-se no mercado de maneira mais equilibrada em relação à concorrência.

Durante todo o horizonte do projeto, esta macroregião exigirá aporte governamental para cobertura das despesas de custeio, já que vários serviços prestados são antieconômicos em termos empresariais. Serão, porém, valores decrescentes com o aumento da produção. Em 1990, a receita de normalização contábil/US\$ 164 milhões) será 157% da receita de transporte (US\$ 64 milhões). Em 2010, estima-se que seja 57%.

Para as projeções de transportes medidas em TKU/toneladas-quilômetro de carga útil), adotou-se uma taxa de crescimento anual de 5,7%. A matriz característica atual foi mantida, sendo que a mudança de perfil decorrente da captação, pela ferrovia, de novos mercados está combatida no item "outras". O nível de captação da demanda potencial é de 39%, retratando uma postura conservadora.

O orçamento de capital desta macrorregião prevê aquisições de locomotivas a um custo de US\$ 1,7 milhão e vagões a um custo de US\$ 80 mil por unidade.

O programa de investimento divide-se em duas partes:

Programas em andamento - são aqueles que estão com suas fontes de recursos, asseguradas.

Novos Programas - São aqueles em que as fontes de financiamento ainda não foram definidas ou encontram-se em fase de negociação.

No caso da SR.1, tendo em vista a prioridade dada aos investimentos ferroviários, tanto a nível executivo quanto legislativo, cerca de 60% do total de investimentos enquadram-se na primeira classificação.

A análise completa do tráfego de carga exige, como elemento essencial, o conhecimento da natureza do movimento, principalmente para a fixação de tarifas e divisões de receitas. A natu

reza do movimento de carga é considerada normalmente em três bases:

- a. Carregamentos com despachos nas modalidades de "vagões lotados" e "pequenas expedições";
- b. Movimento de origem a destino, nas modalidades de tráfego próprio, tráfego mútuo expedido, tráfego mútuo recebido e tráfego em trânsito;
- c. Percurso médio de transporte, por mercadoria.

Procedeu-se a uma análise do volume de diversas mercadorias transportadas pela SR.1 em 1988.

O quadro a seguir apresenta um resumo dos dados relativos ao volume de cada uma das 9 principais mercadorias que registraram o maior movimento; metas de transporte (1990-1995-2000) e demanda potencial (2010-1990-1995).

TRANSPORTE - SR.1

Em 10⁶TKU

| PRINCIPAIS MERCADORIAS | REALI- ZADO | METAS DE TRANSPORTE | | | | DEMANDA POTENCIAL | |
|---------------------------|----------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|
| | 1988 | 1990 | 1995 | 2000 | 2010 | 1990 | 1995 |
| Cimento | 365 | 446 | 501 | 681 | 1145 | 1025 | 1461 |
| Derivados de Petróleo | 347 | 387 | 442 | 528 | 813 | 501 | 595 |
| Alcool | 144 | 148 | 152 | 169 | 202 | 190 | 215 |
| Ferro Gusa | 101 | 140 | 146 | 167 | 276 | 249 | 265 |
| Magnesita | 97 | 120 | 139 | 161 | 216 | 138 | 181 |
| Prod. Siderúrgico | 25 | 32 | 122 | 162 | 284 | 260 | 320 |
| Uréia | 74 | 93 | 120 | 146 | 220 | 167 | 198 |
| Cromita | 69 | 86 | 110 | 127 | 171 | 118 | 158 |
| Arroz | 16 | 16 | 90 | 141 | 244 | 145 | 230 |
| Outros | 488 | 672 | 908 | 1668 | 2939 | 2696 | 3440 |
| TOTAL | 1726 | 2140 | 2730 | 3950 | 6510 | 5489 | 7063 |

Essas 9 mercadorias representam 72% do volume total de despacho ferroviário. Há outras mercadorias que são de grande importância para certas superintendências em particular, principal -

mente para as menores, mas sua importância no conjunto é relativa.

De acordo com o Planejamento Estratégico para a R.F.F.S.A.; (Projeto 2001), que serve como referencial para o alcance e consolidação de um novo modelo necessário para a R.F.F.S.A.

A SR.1 será capacitada para atender uma demanda de transporte de 7063×10^6 TKU por ano. Neste total está sendo considerado o atendimento de produção das indústrias de transformação que estão se instalando ao longo da ferrovia, tanto no abastecimento dos seus insumos básicos como no transporte dos seus produtos acabados.

Conhecedora dos problemas da região a SR.1 tem por objetivo fazer o escoamento agrícola e industrial da sua área de influência dentro dos melhores padrões técnicos. Para que isso seja possível, é necessário dar um tratamento específico à carga geral, permitindo a SR.1 atingir outros patamares de transportes, que proporcionem melhores taxas de retorno aos seus investimentos, que ver-se-á no quadro a seguir:

PROGRAMA DE INVESTIMENTO SR.1

| DISCRIMINAÇÃO | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | Em US\$ 10 ⁶ | | TOTAL |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------------------|-------|
| | | | | | | 1995 a 2000 | 2001 a 2010 | |
| 1.Prog. em Andamento | 67,3 | 40,2 | 45,5 | 55,0 | 60,0 | 22,5 | - | 492,5 |
| -Plano Diretor SR.7 | 20,4 | 10,2 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | 39,0 | - | 129,6 |
| -Pátio Ferroviário P. Suape | 4,5 | - | - | - | - | - | - | 4,5 |
| -Ferrovia Transnor- destina | 42,4 | 30,0 | 30,5 | 35,0 | 35,0 | 185,5 | - | 358,4 |
| 2.Novos Programas | 40,1 | 72,7 | 83,9 | 71,4 | 41,7 | 30,8 | - | 340,6 |
| -Plano Diretor SR.1 | 0,3 | 8,1 | 16,5 | 23,0 | 11,7 | - | - | 59,7 |
| -Plano Diretor SR.11 | 0,2 | 5,4 | 11,0 | 15,4 | 7,9 | - | - | 39,9 |
| -Plano Diretor SR.12 | 26,4 | 35,2 | 26,4 | - | - | - | - | 88,0 |
| -Variante Paraguaçu | 13,2 | 16,0 | 20,0 | 25,0 | 15,0 | 30,8 | - | 120,0 |
| TOTAL | 107,4 | 112,9 | 129,4 | 126,4 | 101,7 | 255,3 | - | 833,1 |

Com o advento da crise no Petróleo, no início da década de 70, o Governo priorizou as ferrovias e a RFFSA passou a contar com substanciais recursos para investimentos, que chegaram a atingir US\$ 800 milhões por ano, em seu nível mais alto.

Além dos investimentos na malha física, a RFFSA desenvolveu o projeto SIGO, um sistema de controle por computadores da frota de locomotivas, vagões, movimentação em pátios e terminais e controle de equipagens. Tal sistema, financiado pelo BNDES, foi totalmente desenvolvido por técnicas da RFFSA.

No último quinquênio, além da redução do nível de investimentos na malha federal existente, houve um direcionamento do governo em aprovar e encaminhar recursos para novos projetos de expansão da malha ferroviária existente.

O desenvolvimento da SR.1 deverá ser orientado pela RFFSA e também por dois vetores principais: tecnologia voltada para produção e administração dos serviços de transporte; e racionalização e expansão dos serviços.

Como estratégia: elaborar plano de racionalização e expansão dos serviços ferroviários que contemple perspectivas de ações inovadoras e expansionistas dos negócios; intensificar o uso de informática aplicada a racionalização dos serviços da empresa, estabelecer ordem de prioridade para os projetos; e estimular clientes a participarem dos investimentos em material rodante e instalações comerciais.

CONCLUSÃO

A operação de transporte na modalidade ferroviária, apresenta para os equipamentos de pátios e terminais, uma relevante importância nos resultados obtidos na circulação das mercadorias. Considerando que o material rodante um dos principais geradores de receitas e custos, passa mais de 80% do seu tempo disponível em pátios e terminais, a otimização de sua utilização é função direta do funcionamento desses equipamentos.

Anteriormente, a maior parte dos fluxos de mercadorias da SR.1, mesmo aqueles que se desenvolvem na direção norte-sul e suas linhas, dependiam basicamente do pátio de cinco pontas, em Recife, atribuindo-lhe por conseguinte uma característica de grande concentrador de origens e destino de trens, praticamente único pátio de recomposição da SP.1.2. Com a construção da variante ferroviária Prazeres/Lacerda, o tráfego norte-sul passou a ser feito diretamente, e o pátio de Cinco Pontas teve suas funções reduzidas no contexto operacional.

Essas mudanças físicas na linha operacional em Cinco Pontas, provocaram outras no funcionamento operacional de diversos pátios os quais passaram a ter uma importância bastante acentuada na programação global dos transportes.

A maioria dos pátios da SR.1, são classificados como de pequeno porte, com linhas em nível, aparelhos de mudança de via manual e com uma capacidade estática definida e razoavelmente limitada.

Essas características, aliadas à restrição de investimentos em obras físicas demonstram as dificuldades para a boa adequação desses pátios às novas realidades operacionais existentes provando assim, que os atuais pátios da SR.1 não requerem ampliações físicas e sim sua modernização.

Apesar disso, verificou-se após estudos e pesquisas, que os serviços a serem executados nos pátios e terminais podem ser racionalizados através de uma programação conhecida dos trabalhos

diários a serem realizados pelos diferentes trens com base na determinação das funções a serem atribuídas a diversas linhas existentes, do perfeito conhecimento e da obediência irrestrita da capacidade estática de estocagem e movimentação de vagões e, da prévia informação dos trens a receber. Com isso, pode-se atender aos padrões de tempos e movimentos realizados cientificamente.

No que refere-se a política de alocação de cargas a SR.1 deve atender eficientemente aos programas definidos na área comercial.

Como estratégias: planejar a operação e executar como planejado; assegurar a integração dos órgãos operacionais e comerciais; criar pátios especializados, considerando a intermodalidade e a integração; e investir na tecnologia a modernização; implementar o uso de Engenharia de Manutenção; acelerar o desenvolvimento e a implantação do SIGO II, com prioridade para o material rodante; otimizar o uso de instalações e equipamentos; adotar a contratação externa de serviços de manutenção; buscar a modernização do material rodante; e efetivar a manutenção ao acoplamento direto do suprimento, para garantia de equipamentos.

Com base no que foi identificado na etapa precedente da pesquisa e nas instruções específicas das fichas operacionais dos pátios da SR.1, algumas diretrizes devem ser consideradas:

- A formação da composição na origem do trem deve ser tal, que os vagões fiquem agrupados por destinos e que esses grupos se sucedem a partir da(s) locomotivas(s) na ordem contrária aos destinos de manobras nas estações intermediárias.
- Devido a impossibilidade de manobras no pátio de Propriã, todos os trens partindo desse pátio deverão sofrer recomposição no pátio de Arapiraca.
- Os pátios de Souza, Itabaiana, Paulo Cavalcante e Lourenço de Albuquerque, não podem ser utilizados para estocagem de vagões.
- A estocagem de vagões para conserto e ou para baixa, deve ser feita preferencialmente nos pátios da linha centro.
- Orientar de forma efetiva, os investimentos da SR.1, no sentido da modernização dos sistemas operacionais.

- Promover a difusão das modernas tecnologias de planejamento do material rodante, com vistas à redução do peso médio unitário da frota de vagões.
- Recuperar e modernizar o material rodante que hoje compõe a frota da SR.1.
- Incentivar o incremento do número de usuários proprietários de vagões.

Com essas medidas podemos minimizar os custos e melhorar a produção; contribuindo dessa forma na obtenção de superávit da mesma.

BIBLIOGRAFIA

AMARAL, Attila. Manual de Engenharia Ferroviária. Rio de Janeiro, 1940. Editora Globo.

BRINA, Helvécio Lapertosa. Estrada de Ferro. Rio de Janeiro, 1983 L.T.C./ESA.

GEIPOT, Estudo de Transportes do Brasil. Vol. III-A. Brasília, 1972.

RIVES, Fernando Oliveira. Tratado de Ferrocarriles II. Ingenieria Civil e Instalaciones - Madrid, 1986. Editora Rueda.

RFFSA, Projeto 2001, Planejamento Estratégico. Rio de Janeiro, 1990 Ministério dos Transportes.

ANEXO I

Seguindo a adoção de método classificatório da RFFSA, o quadro de situação dos pátios da SP.L.L, até 30 de janeiro de 1984 é o seguinte:

A - LINHA TRONCO NORTE

- 1) Álvaro Neyme (E.O) - CE.
- 2) Antonio Bezerra (E.O) - CE
- 3) Conj. São Miguel (E.O) - CE
- 4) Conj. Ceará (E.O) - CE
- 5) Jurema (E.O) - CE
- 6) Caucaia (E.O) - CE
- 7) Boqueirão (E.F) - CE
- 8) Guararu (E.F) - CE
- 9) Cavipe (E.F) - CE
- 10) Catuana (E.F) - CE
- 11) Umarituba (E.F) - CE
- 12) Croatã (E.O) - CE
- 13) Curu (E.F) - CE
- 14) Umirim (E.F) - CE
- 15) Tururu (E.O) - CE
- 16) Itapipoca (E.O) - CE
- 17) Anário Braga (E.F) - CE
- 18) Miralma (E.O) - CE
- 19) Theogenes Rocha (E.F) - CE
- 20) Humberto Monte (E.F) - CE
- 21) Sobral (E.O) - CE
- 22) Jaibara (E.F) - CE
- 23) Carirê (E.O) - CE
- 24) Amanaira (E.O) - CE
- 25) Rerituba (E.O) - CE
- 26) Pires Pereira (E.F) - CE
- 27) Ipū (E.O) - CE
- 28) Abílio Martins (E.F) - CE
- 29) Ipuemas (E.O) - CE
- 30) Engº João Thomê (E.F) - CE

- 31) Nova Russas (E.O) - CE
- 32) Sucesso (E.O) - CE
- 33) Sta. Terezinha (E.F) - CE
- 34) Crateus (E.O) - CE
- 35) Potĩ (E.F) - CE
- 36) Ibiapaba (E.O) - CE
- 37) Oiticica (E.O) - CE
- 38) Tamanduã (P.T.F) - CE
- 39) Cana Brava (E.F) - CE
- 40) Carirẽ (P.T.O) - CE
- 41) Água Branca (E.F) - CE
- 42) Serrinha (P.T.F) - CE
- 43) Jacarẽ (P.T.F.) - CE
- 44) Castelo (E.O) - PI
- 45) Santo Antônio (E.F) - PI
- 46) Morro Alegre (E.F) - PI
- 47) Sebabra (P.T.F) - PI
- 48) Altamina (E.F) - PI
- 49) Caninana (P.T.F) - PI.

B - LINHA TRONCO SUL

- 1) Otávio Bonfim (E.O) - CE
- 2) Couto Fernandes (E.O) - CE
- 3) Parangaba (E.O) - CE
- 4) Vila Peru (E.O) - CE
- 5) Mudubim (E.O) - CE
- 6) Aracape (E.O) - CE
- 7) Pajuçara (E.F) - CE
- 8) Maracanaú (E.O) - CE
- 9) Monguba (E.O) - CE
- 10) Palatuba (E.F) - CE
- 11) Guaiuba (E.O) - CE
- 12) João Nogueira (E.F) - CE
- 13) Agua Verde (E.F) - CE
- 14) Acarape (E.O) - CE
- 15) Amaro Cavalcante (E.F) - CE
- 16) Antonio Diogo (E.F) - CE
- 17) Aracoiaba (E.O) - CE

- 18) Baturite (E.O) - CE
- 19) Alfredo Dutra (E.F) - CE
- 20) Capistrano (E.O) - CE
- 21) Itapiuna (E.O) - CE
- 22) Caio Prado (E.O) - CE
- 23) Muquem (E.F) - CE
- 24) Daniel de Queiroz (E.F) - CE
- 25) Tapirussu (E.F) - CE
- 26) Quixadá (E.O) - CE
- 27) Juatama (E.O) - CE
- 28) Francisco Holanda (E.F) - CE
- 29) Uruquê (E.F) - CE
- 30) Quixeramobim (E.O) - CE
- 31) Salva Vidas (E.F) - CE
- 32) Prudente de Moraes (E.F) - CE
- 33) Vicente de Castro (E.O) - CE
- 34) Amanaju (E.F) - CE
- 35) Senador Pompeu (E.O) - CE
- 36) Engº José Lopes (E.F) - CE
- 37) Piquet Carneiro (E.O) - CE
- 38) Ibicua (E.O) - CE
- 39) Engº Veras (E.F) - CE
- 40) Acopiara (E.O) - CE
- 41) Quincoê (Nova E.F) - CE
- 42) Quincoê (Antiga(E.F) - CE
- 43) Engº Barreto (E.O) - CE
- 44) Iguatú (E.O) - CE
- 45) Jaguaribe (E.F) - CE
- 46) Alencar (E.F) - CE
- 47) Varzea (E.O) - CE
- 48) Malhada Grande (E.F) - CE
- 49) Cedro (E.O) - CE
- 50) Arrojado (E.O) - CE
- 51) Amaniutuba (E.F) - CE
- 52) Baixo (E.F) - CE
- 53) Santa Helena (E.F) - PB
- 54) Brejo das Freiras (E.F) - PB
- 55) Antenor Navarro (E.O) - PB.

C - RAMAL DE CRATO

- 1) Lavras da Mangabeira (E.0) - CE
- 2) Iborepi (E.F) - CE
- 3) Aurora (E.0) - CE
- 4) Ingazeiras (E.0) - CE
- 5) Missão Velha (E.0) - CE
- 6) Juazeiro do Norte (E.0) - CE
- 7) Muriti (E.0) - CE
- 8) Crato (E.0) - CE

Segundo a adoção de método classificatório da RFFSA; este é o quadro de Situação dos Pátios da SP.1.2, até 30 de janeiro de 1984.

A - LINHA TRONCO NORTE

- 1) Lacerda (E.0) - PE
- 2) Camaragibe (E.0) - PE
- 3) São Lourenço (E.0) - PE
- 4) Pirassirica (E.0) - PE
- 5) Paudalho (E.0) - PE
- 6) Carpina (E.0) - PE
- 7) Nazaré da Mata (E.0) - PE
- 8) Aliança (E.0) - PE
- 9) Pureza (E.0) - PE
- 10) Timbaúba (E.0) - PE
- 11) Itabaiana (E.0) - PB
- 12) Ingã (E.0) - PB
- 13) Campina Grande (E.0) - PB

- 14) Soledade (E.F) - PB
- 15) Juazeirinho (E.O) - PB
- 16) Patos (E.O) - PB
- 17) Pombal (E.F) - PB
- 18) Sousa (E.O) - PB

B - LINHA TRONCO SUL

- 1) Boa Viagem (E.O) - PE
- 2) Prazeres (E.O) - PE
- 3) Fontezinha (E.O) - PE
- 4) Cabo (E.O) - PE
- 5) Escada (E.O) - PE
- 6) Ribeirão (E.O) - PE
- 7) Juracuã (E.F) - PE
- 8) Bebedouro (E.O) - PE
- 9) Ferão Velho (E.F) - PE
- 10) Setuba (E.O) - PE

C - SUB-RAMAL CABEDELLO

- 1) Santa Rita (E.O) - PB
- 2) João Pessoa (E.O) - PB
- 3) Cabedelo (E.O) - PB

D - RAMAL MACAU

- 1) Paula Cavalcante (E.O) - PB
- 2) Mari (E.F) - PB
- 3) Guarabira (E.O) - PB
- 4) Nova Cruz (E.O) - RN
- 5) Goianinha (E.O) - RN
- 6) Parnamirim (E.O) - RN
- 7) Natal (E.O) - RN
- 8) Estremoz (P.T.D) - RN
- 9) Ceará Mirim (E.O) - RN
- 10) João Câmara (E.O) - RN
- 11) Lajes (E.O) - RN
- 12) Macau (E.O) - RN

E - RAMAL MOSSORÕ

- 1) Alexandria (E.O) - RN
- 2) Patu (E.O) - RN
- 3) Carnaúbas (E.F) - RN
- 4) Gov. Dix (E.F) - RN
- 5) Mossorõ (E.O) - RN

F - RAMAL MACEIÕ

- 1) Utinga (E.O) - AL
- 2) Parque Vira (E.O) - AL
- 3) Serra Grande (E.O) - AL
- 4) São José da Lage (E.O) - AL
- 5) União dos Palmares (E.O) - AL
- 6) Muricy (E.F) - AL
- 7) Lourenço de Albuquerque (E.O) - AL
- 8) Capela (E.O) - AL
- 9) Viçosa (E.O) - AL
- 10) Palmeira dos Índios (E.O) - AL
- 11) Arapiraca (E.O) - AL
- 12) Gordilho de Castro (E.O) - AL

G - RAMAL BARREIROS

- 1) Quipapã (E.O) - PE
- 2) São Benedito do Sul (E.O) - PE
- 3) Maraial (E.F) - PE
- 4) Frei Caneca (P.T.O) - PE
- 5) Catende (E.O) - PE
- 6) Palmares (E.O) - PE
- 7) Pumaty (E.O) - PE

CONVENÇÕES DA R.F.F.S.A.

E.O - Estação em Operação

E.F - Estação Fechada

P.T.O - Posto Telefônico em Operação

P.T.F - Posto Telefônico Fechado