

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 39

SIMULAÇÃO DE UM TERMINAL DE CARGA  
E COMÉRCIO ATACADISTA

Ricardo Spinelli de Carvalho\*

e  
Nelson Armando S. Couteiro

Dezembro 1979

\* Professor Adjunto do Programa de Administração da COPPE-  
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## Sumário

Este trabalho apresenta um modelo de simulação de um Terminal de Carga e Comércio Atacadista (TCCA). Ele pode ser usado, durante a fase de projeto, como uma ferramenta para auxílio no desenvolvimento de um projeto físico ou para fins administrativos, durante a fase de operação de um TCCA já em funcionamento.

O modelo foi programado em XLASM2 - versão FORTRAN, podendo ser processado em qualquer computador Burroughs 6700, IBM360 e IBM370.

## Abstract

A simulation model of a Distribution Center is presented in this paper. It can be used either, during the project time as a tool to help in the development of a physical design of a Centre or, for administrative purposes, in the operational phase of an existing centre.

The model was programmed in XLASM2 - FORTRAN version to run on any Burroughs' 6700, and IBM360 and IBM370 computers.

## I - INTRODUÇÃO

A construção de terminais de carga e comércio atacadista é extremamente útil a uma metrópole, por possibilitar razoável economia de combustível e facilitar o transporte nas rodovias e ferrovias, através da viabilização do uso de toda a capacidade de carga no meio de transporte utilizado, além de desafogar o tráfego dos centros urbanos pela coordenação da entrada de caminhões tanto em horário quanto em capacidade de carga e tamanho, visando à facilidade de locomoção até seu destino dentro da Região Metropolitana.

Notadamente, no momento em que a política federal vem dando grande ênfase à redução do consumo de combustível de modo geral, tendo inclusive definido como um dos meios a construção de terminais de carga e comércio atacadista, como cita reportagem do Jornal do Brasil de 23/07/79, 1º caderno, página 13, sob o título: "Ministério destinará Cr\$ 1 bilhão em 80 para os terminais de carga", do qual transcrevemos alguns trechos: "O DNER e o EBTU já têm definidos os seus orçamentos de 1980 verba de Cr\$ 1 bilhão para a implantação de terminais rodoviários de carga..., segundo afirmou o Ministro Eliseu Resende, os terminais serão construídos em terrenos fora dos centros urbanos e terão por função "compatibilizar o tráfego interurbano com o tráfego intra-urbano". Ele explicou que os caminhões pesados descarregarão a carga nesses terminais, enquanto a entrega será feita por caminhões menores, "em horários especiais fora do pique nos grandes centros... As últimas pesquisas do DNER mostraram que 53% dos carreteiros procuram carga nos centros urbanos rodando em seus próprios caminhões, contribuindo para o gasto excessivo de combustível. Uma das funções da central de frete será justamente impedir esta prática, uma vez que ela concentrará todas as informações necessárias para o carreteiro ter a sua carga de retorno".

Uma das ferramentas mais eficazes para o projeto de implantação e para a operação de um terminal de carga e comércio atacadista é a técnica de simulação, pois por intermédio dela é possível prever, com segurança, todo o dimensionamento do TCCA, seja da

área de estoque dos diversos produtos, da área de carga e descarga de caminhões, ou seja das áreas de estacionamento de caminhões e concepção do sistema viário (rodoviário e ferroviário), através do volume de tráfego que circulará por elas. Como subproduto, obtaremos o zoneamento do uso de solos pelo volume de tráfego entre os elementos do TCCA.

Dadas as características gerais dos terminais de carga e comércio atacadista, mesmos equipamentos e mesma microlocalização geográfica e diferenciação apenas quanto aos fluxos de caminhões e variedade de produtos, sugere-se o desenvolvimento de um simulador, apesar do grande esforço de desenvolvimento. Justificam-se, também, pela diversidade de aplicações, os custos envolvidos.

Este trabalho visa ao desenvolvimento de um modelo de simulação da operação de um terminal de carga e comércio atacadista (TCCA), a ser construído em uma região metropolitana (RM) qualquer.

Com o intuito de reduzir o trabalho de programação e aumentar a flexibilidade do modelo, foi utilizada a linguagem de simulação XLSIM<sup>1</sup>, versão FORTRAN<sup>2</sup>. O programa foi especialmente preparado para o Burroughs 6700, do Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, mas poderá vir a ser utilizado, praticamente sem alterações, em computadores IBM 360/370 e similares que possuam compiladores para o FORTRAN IV G.

O trabalho está dividido em quatro partes:

- Terminais de carga e comércio atacadista (TCCA), onde se descreve um terminal de carga e comércio atacadista.
- O sistema simulado, onde é descrito o funcionamento de um modelo de terminal de carga e comércio atacadista.

- O simulador do TCCA, em que se apresenta o simulador em detalhes, com todas as suas características, dados necessários ao funcionamento e resultados possíveis de serem obtidos.
- Conclusões, onde são feitas as análises possíveis dos dados obtidos através do simulador.

## II - TERMINAIS DE CARGA E COMÉRCIO ATACADISTA (TCCA)

O objetivo específico da criação do terminal de carga e central de comércio atacadista é o de evitar o ingresso de veículos de carga de grande porte no sistema viário da cidade.

Quanto à localização, o TCCA precisa ser construído às margens de uma rodovia, preferencialmente a principal, que sirva à região metropolitana e, caso esta possua terminal ferroviário, um ramal da ferrovia deverá passar por ele. Deve, finalmente, estar o mais próximo possível da região metropolitana, sem estar contudo dentro desta.

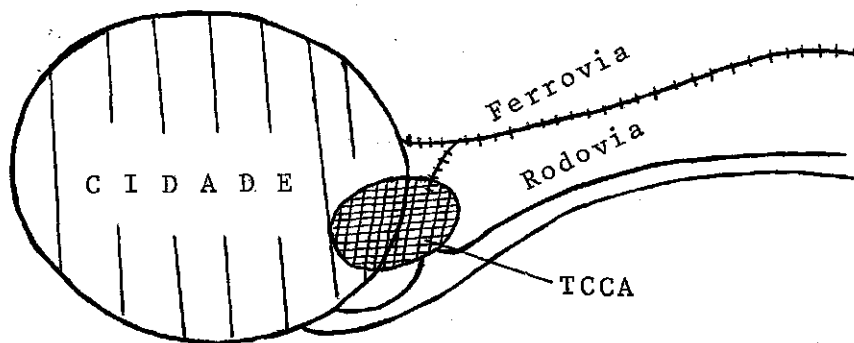


Fig. II.1

Basicamente, o TCCA é um local onde existe área de armazenamento dos diversos produtos comercializados num grande centro metropolitano. Essas áreas têm capacidade para receber a carga que vem de fora da região metropolitana, por trem e/ou caminhão, e distribuí-la para dentro desta, por caminhões.

O TCCA pode servir também como intermediário entre outras duas regiões metropolitanas.

Prevendo uma melhor racionalização futura nos nossos transportes, planejamos um TCCA possuidor de um terminal ferroviário

que receberá trens carregados provenientes de fora da RM e que distribuirá suas diversas cargas nas áreas de estoque do TCCA.

Assim, um TCCA estabelecido nos arredores da cidade deverá compreender os seguintes "equipamentos".

- . terminal ferroviário;
- . terminais das empresas particulares de transporte de carga e dos autônomos;
- . comércio de produtos industrializados por atacado;
- . central de fretes;
- . serviços de apoio.

## III - O SISTEMA SIMULADO

O sistema estudado foi representado através de um conjunto de equações matemáticas e lógicas que simulam as entidades envolvidas no TCCA (caminhões, trens, produtos, ruas, etc.). Os eventos que ocorrem nesse sistema (chegada de caminhões e trens, carregamento e descarregamento desses veículos, etc.) e as inter-relações existentes entre as entidades (caminhões carregando produtos trafegam nas ruas a caminho dos terminais de carga...) são também representados no modelo que a seguir descrevemos.

Para efeito de modelagem, os terminais das empresas não são representados isoladamente, mas sim, grupados pelo tipo de produto que armazenam. Assim, dentro do TCCA serão destinadas áreas de carga por espécie de produto, que também representam o comércio atacadista daquele mesmo produto.

O modelo considera que caminhões carregados provenientes de fora da região metropolitana chegam ao TCCA determinados intervalos e que, ao chegar, o caminhão dirige-se à área de armazenagem do produto transportado e nesse trajeto, consome alguns minutos.

Caso haja espaço para seu estacionamento e capacidade para a área estocar o produto transportado, o caminhão inicia o descarregamento e, caso contrário, dirige-se à área de estacionamento mais próxima.

Tanto o tempo de trânsito até o estacionamento quanto o de carregamento são conhecidos, sendo que este último, em função das toneladas transportadas.

Quando o descarregamento está terminado, o caminhão pode deixar o TCCA imediatamente, após percorrer a distância até a saída, ou ir para o estacionamento mais próximo e aguardar a manhã seguinte para receber nova carga e deixar o TCCA. Em ambos os casos, supõe-se que o caminhão não atende ao comércio da região metropolitana.



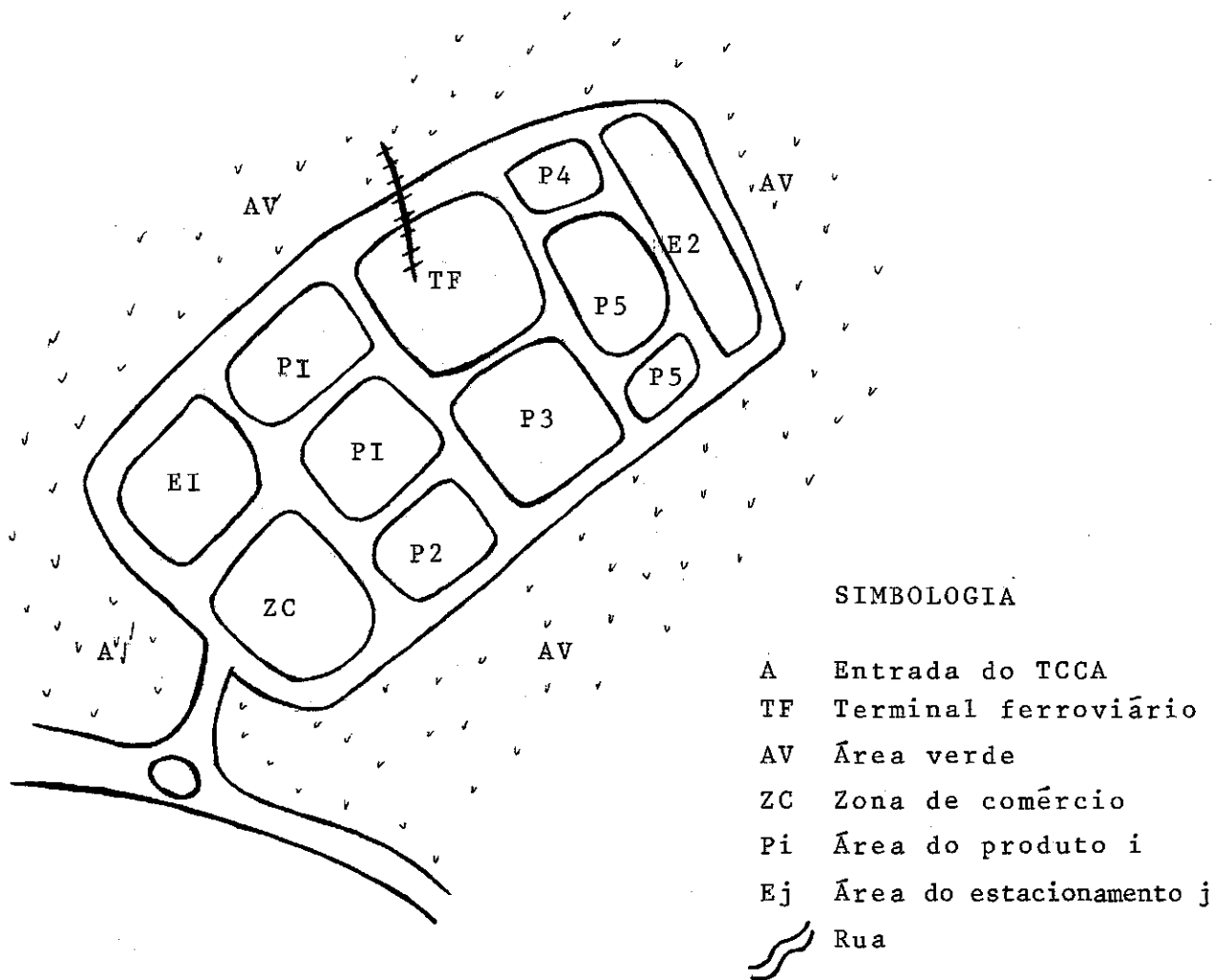


Fig. II.2  
Exemplo de Configuração do TCCA

Finalmente, em relação aos trens, é previsto que só será admitida no terminal ferroviário uma composição de cada vez, e caso chegue ao TCCA uma composição antes que a que está sendo descarregada tenha se retirado, essa composição aguardará no pátio contíguo ao terminal ferroviário.

O número de vagões varia de forma previsível, mas cada

vagão, a exemplo dos caminhões, só transporta um produto. É consumido um tempo para descarregamento, que é função do número de vagões da composição. Prevê-se, também, um tempo de manobra da composição (proporcional ao número de vagões) antes que ela deixe o terminal ferroviário.

Os produtos descarregados são estocados no terminal ferroviário e levados por caminhões até as respectivas áreas de estoque dos produtos, sendo que esses caminhões são específicos a este fim e estão sempre disponíveis, e o terminal ferroviário possui capacidade limitada para carregamento simultâneo de caminhões.

Esses caminhões, ao partirem do terminal ferroviário, são tratados pelo sistema como caminhões carregados e apenas após serem descarregados retornam ao terminal ferroviário.

O sistema aqui descrito pode ser utilizado para duas finalidades básicas: subsídio ao projeto de um novo TCCA e fornecedor de informações para a operação de um TCCA existente.

O projeto de um novo TCCA necessita das posições relativas entre os diversos elementos do TCCA, bem como do dimensionamento desses elementos, dados esses facilmente obtidos através do modelo de simulação.

Já para a manutenção de um TCCA precisamos prever o resultado de alterações que possam vir a ocorrer tanto nos dados de entrada - alteração nas chegadas de caminhões transportando os diversos produtos - quanto na estrutura interna do TCCA - obras de estrangulamento de áreas de estoque, estacionamento ou ruas, eliminação ou acréscimo de produtos. Tudo isto pode também ser simulado, permitindo antecipação dos resultados.

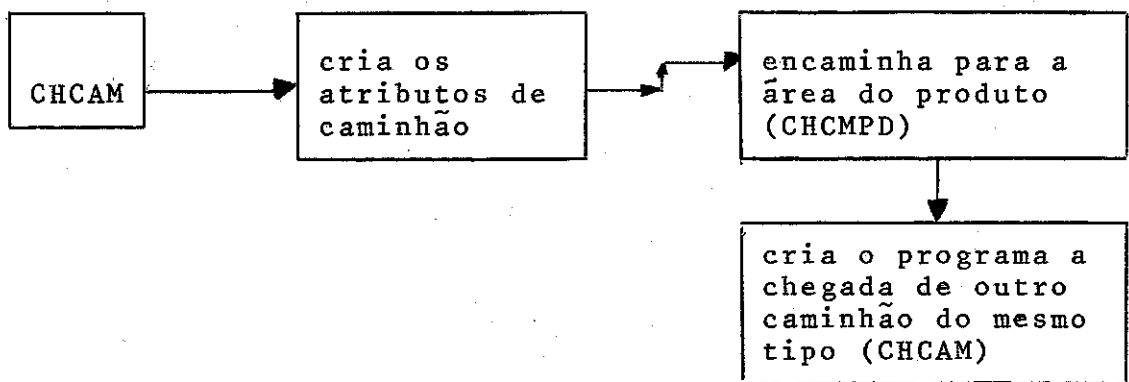
#### IV - O SIMULADOR DO TCCA

Como já vimos, o modelo a ser construído será de simulação e representará o sistema através de um conjunto de equações matemáticas e lógicas, que simularão as entidades envolvidas no TCCA (caminhões, trens, produtos, ruas, áreas de estacionamento, etc.), os eventos programados e as atividades condicionais.

Os eventos programados são os que ocorrerão seguindo um esquema predeterminado, sendo os seguintes eventos programados existentes neste trabalho:

##### Chegada do caminhão ao TCCA - CHCAM

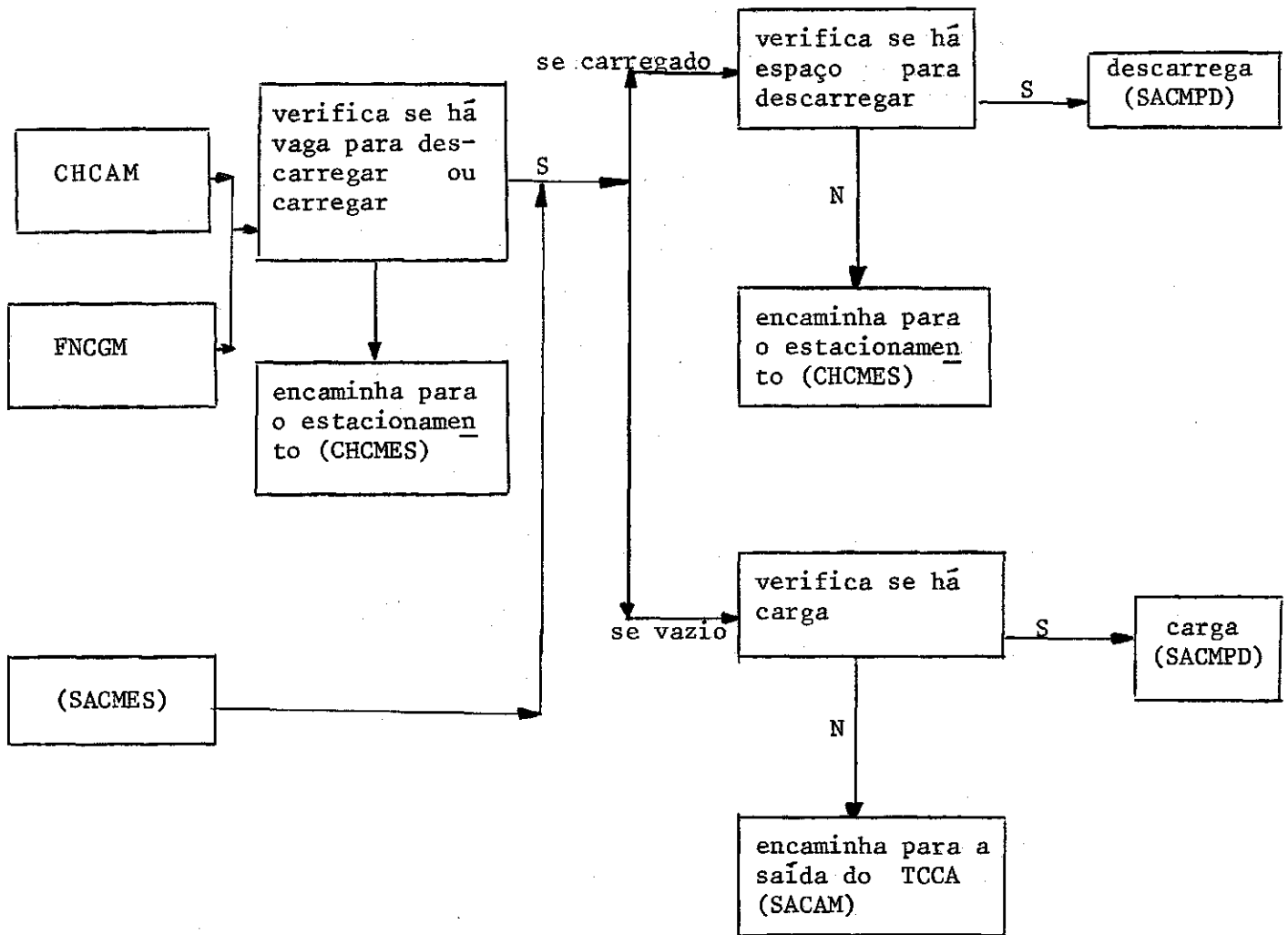
- . evento que gera atributos dos caminhões carregados ou vazios que chegam ao TCCA, tais como: toneladas, produtos transportados ou procurados, destino após o descarregamento, produto que eventualmente procurará.
- . programa chegada do caminhão à área de estoque do produto transportado ou procurado e gera a chegada do próximo caminhão do mesmo tipo.



##### Chegada do caminhão à área do produto - CHCMPD

- . evento que, caso haja lugar, coloca o caminhão na área de carga e descarga e que, em caso negativo encaminha o caminhão para o estacionamento mais próximo.

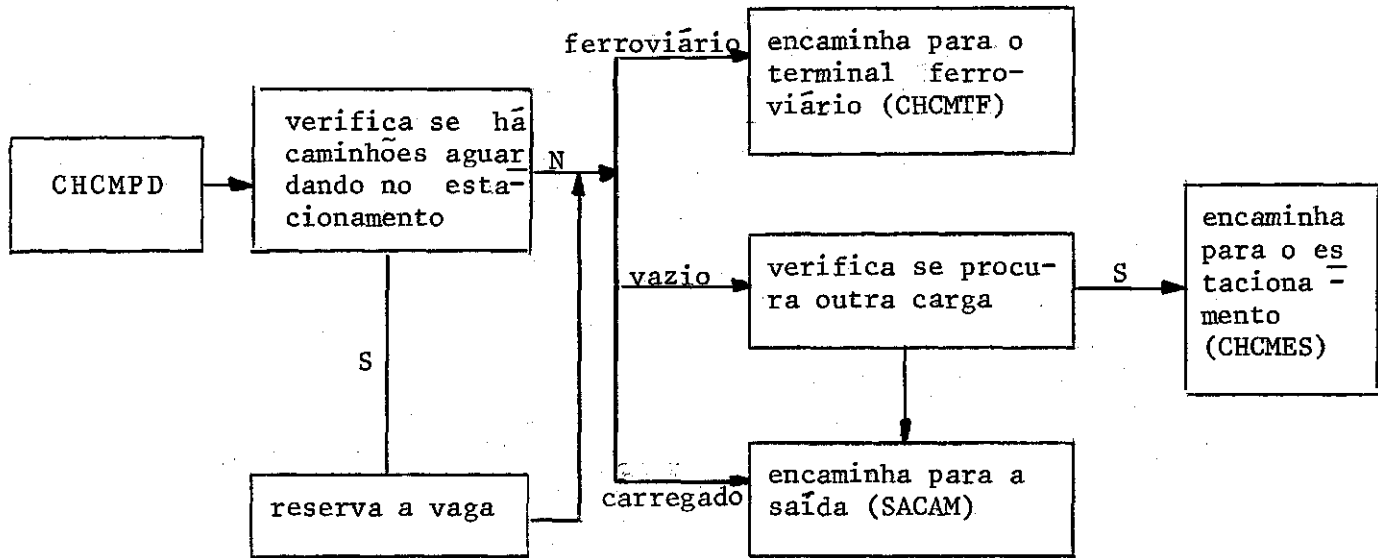
- . se o caminhão estiver carregado, verifica se existe espaço para sua descarga e, em caso negativo, encaminha-o ao estacionamento mais próximo.
- . se o caminhão estiver vazio verifica a existência do produto na quantidade procurada e inicia o carregamento do caminhão; em caso de não existência, encaminha o caminhão para a saída, isto é, ele desiste.



Saída do caminhão da área do produto - SACMPD

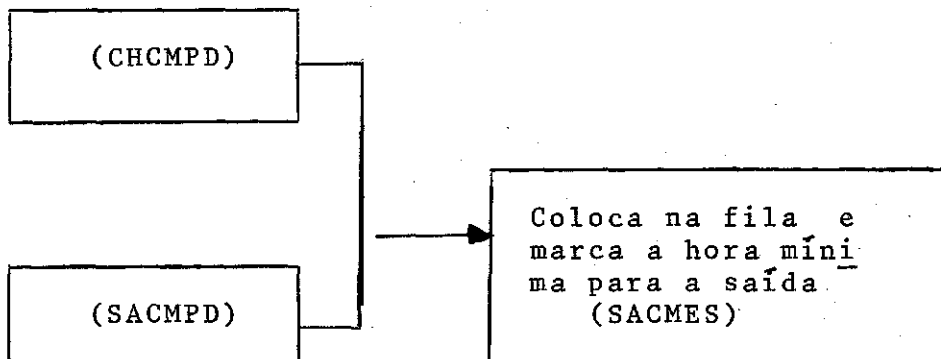
- . evento que reserva vaga para possíveis caminhões que estejam aguardando no estacionamento, encaminhando-os a seus respectivos destinos: caminhões que servem ao

terminal ferroviário de volta a ele; caminhões carregados, para a saída; caminhões vazios à procura de carga, ao estacionamento próximo do produto procurado e caminhões vazios que não procuram carga para a saída.



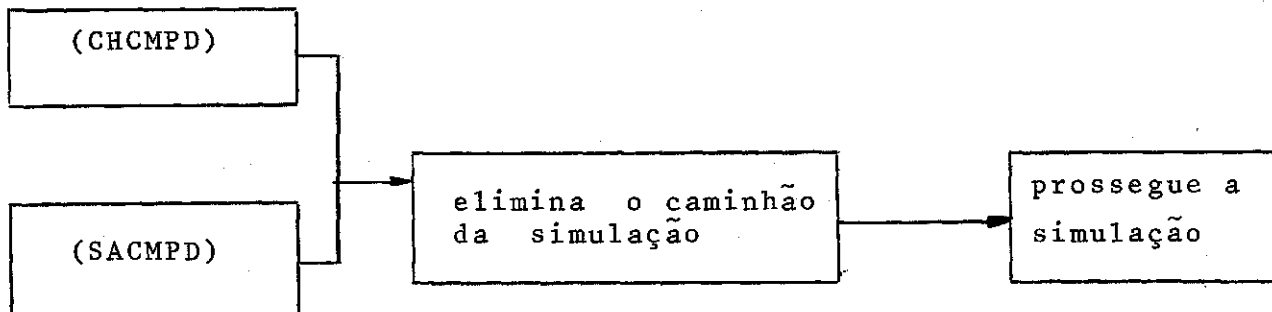
→ Chegada do caminhão ao estacionamento - CHCMES

. evento que coloca o caminhão na fila de saída e marca a hora mínima para os que pernoitam no TCCA.



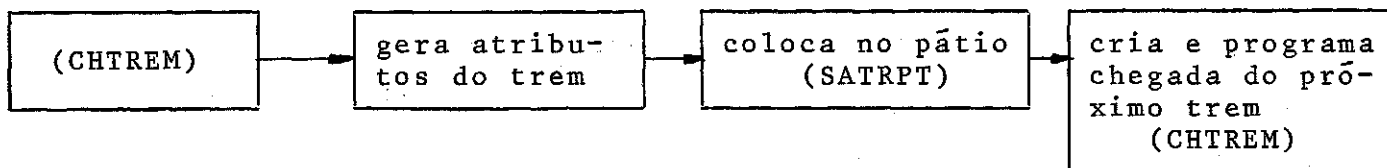
→ Saída do caminhão do TCCA - SACAM

. evento que elimina o caminhão da simulação.



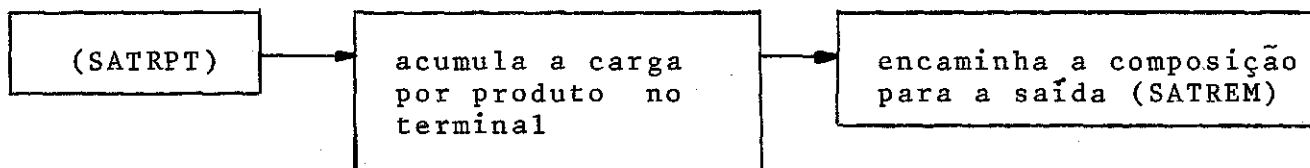
→ Chegada da composição ao terminal ferroviário - CHTREM

. evento que gera o número de vagões do trem, coloca o trem no pátio e marca a hora de chegada do próximo trem.



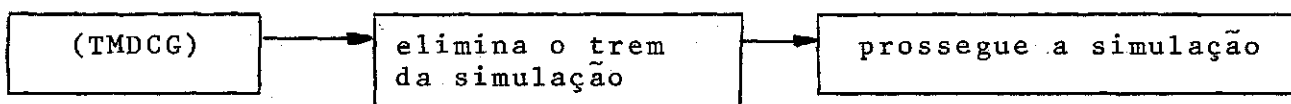
→ Término do descarregamento da composição - TMDCG

. evento que acumula a carga dos vagões por produto, no terminal, e encaminha a composição para a saída.



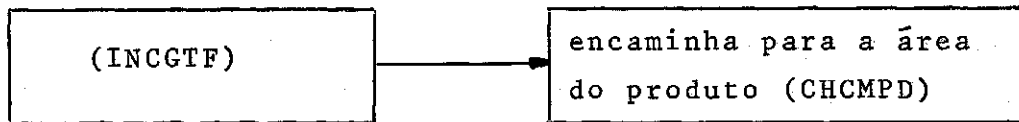
→ Saída da composição do terminal ferroviário - SATREM

. evento que elimina a composição da simulação.



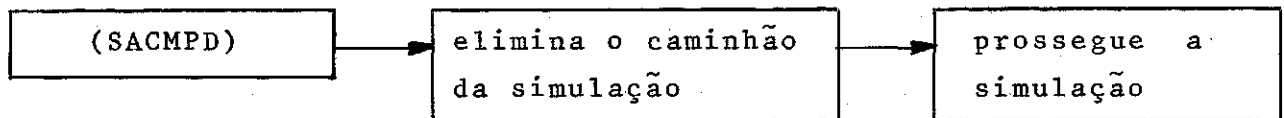
→ Final do carregamento de caminhão no terminal ferroviário - FNCGM

. evento que conduz o caminhão à área de estoque do produto transportado.



→ Chegada do caminhão vazio ao terminal ferroviário - CHCMTF

. evento que elimina o caminhão da simulação.



→ Final da simulação

. evento que prepara os dados para apresentação dos resultados e imprime os resultados.

As atividades condicionais ocorrerão sempre que certas condições do estado do sistema se verificarem, condições estas que não são passíveis de previsão.

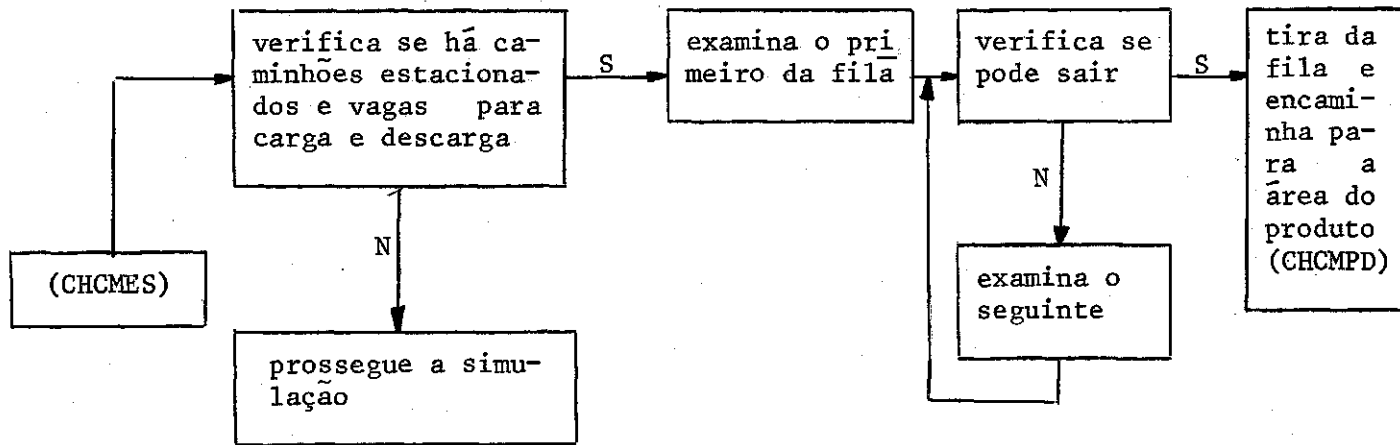
As atividades condicionais existentes neste modelo são três:

→ Saída de caminhões do estacionamento - SACMES

. evento que verifica se há caminhões com vagas reservadas ou se existem vagas livres para esses caminhões.

Em caso negativo, prossegue a simulação; em caso positivo, verifica na fila qual ou quais os caminhões que podem sair e encaminha-os às áreas de estoque dos produtos respectivos.

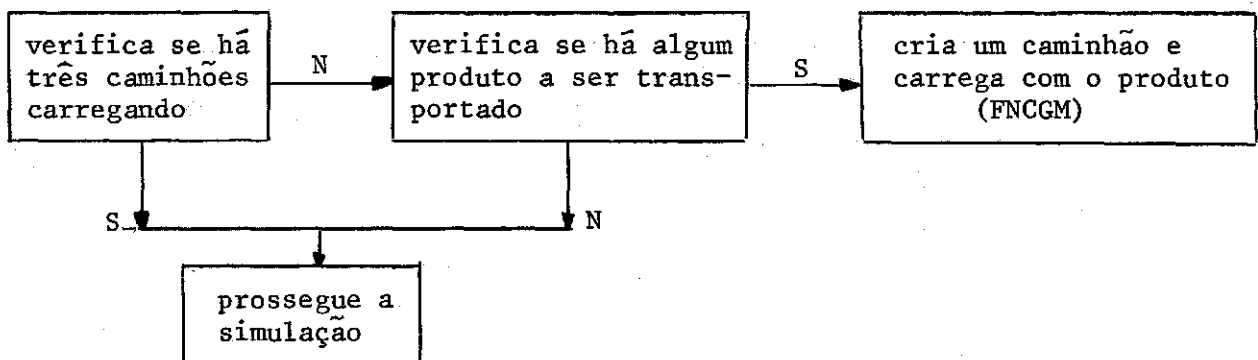
. esse evento só ocorre de hora em hora.



→ Início do carregamento de caminhões no terminal ferroviário - INCCTF

. evento que verifica se já foi alcançado o limite de caminhões carregando simultaneamente no terminal ferroviário.

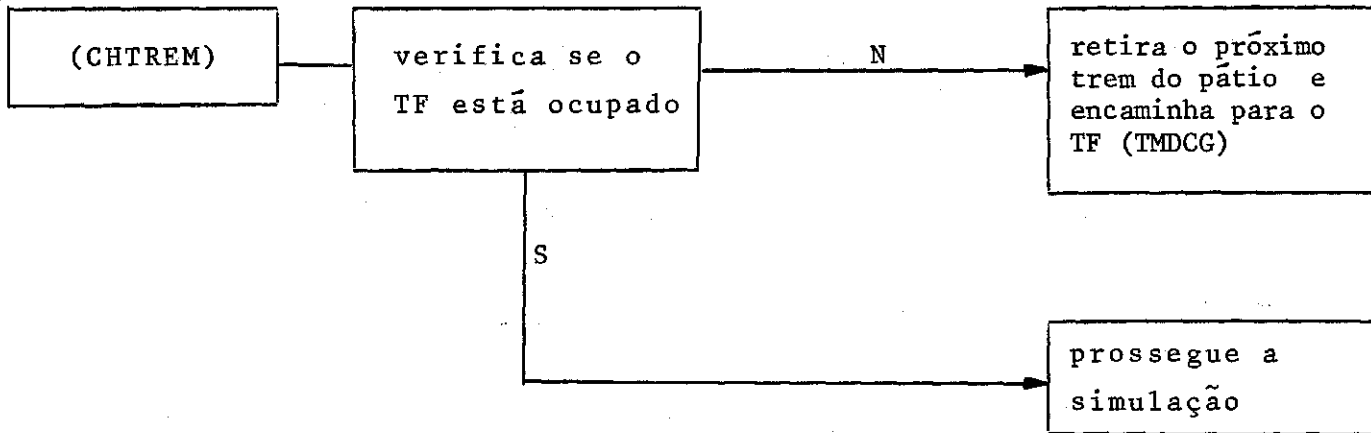
. em caso positivo, prossegue a simulação e, em caso negativo, se ainda houver produto a ser transportado para as áreas de estoque, executa o transporte.





## Saída de trens do pátio

- . evento que verifica se o terminal ferroviário está ocupado. Em caso negativo, retira o primeiro da fila, se houver algum, e coloca no terminal ferroviário para descarregar.



Com esta descrição minuciosa, vemos que o modelo não possui grandes restrições, mas uma filosofia de funcionamento que pode ser manipulada até certo ponto, de acordo com as necessidades de cada região metropolitana em particular, como é o caso do terminal ferroviário que, não existindo, bastará não ser acionado.

### ENTRADAS E SAÍDAS

Para o funcionamento do modelo e efetiva utilidade dos resultados é necessário uma bateria de dados (exemplo no Anexo 1), os mais precisos possíveis, que consistiria em:

- número mínimo e máximo de caminhões que chegam, por dia da semana, carregados e vazios ao TCCA e as percentagens desses caminhões durante as horas do dia.
- tonelagem mínima e máxima de caminhões carregados e vazios.
- percentagem de caminhões que transportam ou procuram os diversos produtos.

- percentagem de caminhões que chegam carregados e procuram carga para a manhã seguinte.
- percentagem de produtos procurados por esses caminhões.
- capacidade máxima de armazenamento em  $m^3$  e de caminhões carregando ou descarregando simultaneamente em cada área de estoque de produto.
- estacionamentos próximos a cada área de estoque do produto.
- tempo mínimo e máximo para carga e descarga dos diversos produtos e  $m^3$  máximos e mínimos ocupados por tonelada do produto.
- tempo mínimo e máximo para carga e descarga dos diversos produtos e  $m^3$  máximos e mínimos ocupados por tonelada do produto.
- tempo mínimo e máximo de cada trajeto dentro do TCCA.
- número mínimo e máximo de intervalos entre composições que chegam, por dia da semana, ao terminal ferroviário.
- percentagem do número de vagões por trem (entre um e vinte vagões).
- tonelagem mínima e máxima dos vagões.
- percentagem de vagões transportando os diversos produtos.
- tempo mínimo e máximo para descarga e manobra dos trens com "n" vagões.

Listamos a seguir os resultados que serão obtidos após

cada "corrida" do modelo (exemplo no Anexo 2):

- Estatísticas semanais (contagens)

. toneladas transportadas para o TCCA

. por caminhão - por produto

- total

. por trem - por produto

- total

. por caminhão e por trem - por produto

- total

. toneladas transportadas do TCCA

. para região metropolitana - por produto

- total

. para fora da região metropolitana - por produto

- total

. número de trens que chegam ao TCCA

. número de caminhões que chegam ao TCCA

. de fora da região metropolitana

. da região metropolitana

. número de caminhões que não encontram a carga procurada

- . número máximo de caminhões servindo ao terminal ferroviário simultaneamente
- . volume máximo estocado por produto no terminal ferroviário
- . utilização dos diversos trajetos na rede rodoviária do TCCA
- . atraso provocado aos caminhões por falta de área de estocagem ou de áreas de carga/descarga - por produto

- total

- Outras estatísticas (histogramas)

- . utilização das áreas de estocagem de produto ( $P_i$ )
  - . por produto
- . utilização das áreas de carga/descarga associadas a  $P_i$ 
  - . por produto
- . utilização das áreas de estacionamento ( $E_i$ )
  - . por estacionamento

## V. CONCLUSÃO E ANÁLISES POSSÍVEIS

Como vimos, o simulador do TCCA se presta tanto ao projeto quanto à manutenção de um TCCA.

No projeto teremos que fornecer entradas aproximadas, como áreas de estoque dos produtos, área de estacionamento, área para carga e descarga, número máximo de caminhões, capacidade dos caminhões e produtos existentes no TCCA.

Com a primeira "corrida" já obteremos dados suficientes para as localizações relativas entre os diversos elementos do TCCA e dados que praticamente resolverão o dimensionamento das áreas existentes, além do que poderão ser lapidados em uma segunda "corrida", onde teremos evidenciado o compromisso entre as áreas principais de estoque e estacionamento para carga e descarga e os estacionamentos propriamente ditos, bem como o relacionamento entre o número máximo de caminhões carregados simultaneamente no terminal ferroviário e a área de estoque dos produtos no próprio terminal.

Durante a operação do TCCA será suficiente alterar a entrada que sofrer modificações e com uma "corrida" obter resultados que mostrarão os efeitos dessa alteração.

Com o teste e as diversas opções, teremos em mãos qual a melhor opção para uma determinada alteração.

Dada a atual conjuntura e as características do modelo aqui apresentado acreditamos ser ele de grande utilidade para o momento.

DIA DA SEMANA		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	OBSERVAÇÕES	
Nº de caminhões que chegam para descarregar	MÍNIMO	40	30	15	15	15	15		
	MÁXIMO	80	60	30	30	30	30		
PERCENTUAL DAS CHEGADAS POR HORA DO DIA	1a.	.06	.05	.08	.08	.07	.03		
	2a.	.08	.11	.09	.08	.09	.02		
	3a.	.10	.15	.08	.08	.11	.05		
	4a.	.12	.06	.09	.09	.13	.07	a soma des-	
	5a.	.04	.08	.08	.08	.06	.09	tas 12 li-	
	6a.	.02	.10	.08	.09	.14	.11	nhas deve	
	7a.	.03	.12	.09	.08	.12	.13	ser igual	
	8a.	.11	.04	.08	.08	.10	.06	a 1,00 para	
	9a.	.13	.02	.08	.09	.08	.14	todos os	
	10a.	.05	.03	.09	.08	.03	.12	dias da se-	
	11a.	.15	.11	.08	.08	.02	.10	mana.	
	12a.	.11	.13	.08	.09	.05	.08		
TONELADAS TRANSPORTADAS POR CAMINHÃO		MÍNIMA: 10			MÁXIMO: 25				
PERFIL DAS CHEGADAS POR PRODUTO (CADA CAMINHÃO SÓ TRAZ UM PRODUTO)		PRODUTO		1	2	3	4	5	.....10
		% de CAMINHÕES		.20	.05	.10	.08	.02	.12
.09 .11 (soma=1,00)									
PERCENTAGEM DOS CAMINHÕES QUE PERMANECEM NO ESTACIONAMENTO PARA CARREGAMENTO NA MANHÃ DO DIA SEGUINTE									.70
PERFIL DAS SAÍDAS POR PRODUTO PARA FORA DA RM (CADA CAMINHÃO SÓ LEVA UM PRODUTO)		PRODUTO		1	2	3	4	5	.....10
		% de CAMINHÕES		.08	.07	.13	.06	.14	.12
.12 .15 (soma=1,00)									

Quadro 1  
Chegada de Caminhões Carregados ao TCCA, Provenientes de Fora da RM, Durante a Semana do Mês Típico em Estudo.

## Anexo 1 (cont)

DIA DA SEMANA		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	OBSERVAÇÕES	
Nº de caminhões que chegam para comércio atacadista	MÍNIMO	30	25	25	20	15	10		
	MÁXIMO	60	50	50	40	30	20		
PERCENTUAL DAS CHEGADAS POR HORA DO DIA	1a.	.10	.12	.01	.13	.07	.04		
	2a.	.08	.03	.04	.10	.08	.02		
	3a.	.05	.15	.12	.02	.09	.06		
	4a.	.09	.08	.11	.03	.12	.13	a somas destas	
	5a.	.12	.11	.09	.13	.11	.03	12 linhas de-	
	6a.	.03	.07	.07	.15	.10	.15	ve ser igual	
	7a.	.15	.04	.13	.01	.04	.07	a 1,00 para	
	8a.	.08	.08	.10	.04	.02	.08	todos os dias	
	9a.	.11	.10	.02	.12	.06	.09	da semana.	
	10a.	.07	.08	.03	.11	.13	.12		
	11a.	.04	.05	.13	.09	.03	.11		
	12a.	.08	.09	.15	.07	.15	.10		
TONELADAS CARREGADAS POR CAMINHÃO		MÍNIMA: 8			MÁXIMA: 18				
PERFIL DAS SAÍDAS POR PRODUTO PARA A RM (CADA CAMINHÃO SÓ LEVA UM PRODUTO)		PRODUTO	1 2 3 4 5 .....10						
		% de CAMINHÕES	.21	.02	.09	.15	.21	.05	.08
			.07	.03	.09	(soma=1,00)			

Quadro 2

Chegadas de Caminhões Vazios ao TCCA, Provenientes da RM Para Carregamento no Comércio Atacadista, Durante a Semana do Mês Típico em Estudo

## Anexo 1 (cont)

Área do Produto Pi	Capacidade Máxima de		Estacionamento Utilizado Ej
	Armazenagem (m <sup>3</sup> )	Carga/Descarga (nº de veículos)	
1	500	4	1
2	100	3	2
3	400	5	1
4	150	4	2
5	300	3	1
6	600	2	3
7	700	5	1
8	450	5	3
9	800	4	2
10	200	2	3

Quadro 3

Capacidade de Armazenagem de Carga/Descarga  
E Estacionamento Utilizado, Por Produto



## Anexo 1 (cont)

Tonelada de Produto	Tempo (em minutos) para				Ocupação (em m <sup>3</sup> ) dos armazéns	
	Carregamento		Descarregamento			
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	5	10	1	4	2	8
2	6	12	2	8	2	4
3	7	14	3	12	3	12
4	8	16	5	20	1	4
5	10	20	8	32	3	12
6	4	8	1	4	5	20
7	9	18	3	12	4	16
8	6	12	1	4	1	4
9	15	30	10	40	2	8
10	2	4	1	4	1	4

Quadro 4

Tempo Gasto Para Carregamento e Descarregamento  
E Ocupação dos Armazéns, Por Produto

## Anexo 1 (cont)

TEMPO (MÍNIMO) EM MINUTOS *															
PARA DE	A	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	T.F.
A	x	4	1	5	7	2	14	8	12	10	11	x	x	x	x
P <sub>1</sub>	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	20	25	20
P <sub>2</sub>	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15	8	18	18
P <sub>3</sub>	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4	10	12	15
P <sub>4</sub>	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15	10	20	22
P <sub>5</sub>	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	20	15	28
P <sub>6</sub>	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20	25	12	30
P <sub>7</sub>	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	7	10	15	32
P <sub>8</sub>	13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20	25	14	28
P <sub>9</sub>	11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	15	29
P <sub>10</sub>	12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	8	12	4	13
E <sub>1</sub>	x	9	x	3	x	9	x	8	x	x	x	x	x	x	x
E <sub>2</sub>	x	x	7	x	4	x	x	x	x	5	x	x	x	x	x
E <sub>3</sub>	x	x	x	x	x	x	11	x	13	x	3	x	x	x	x
T.F.	x	19	17	14	21	27	29	31	27	28	12	x	x	x	x

Quadro 5

Tempo de Deslocamento de Caminhões nos Diversos Trajetos da Rede Viária do TCCA Conforme Figura II.2

\* Para Simplificação do Exemplo Foi Usado Para o Tempo Máximo o Dobro do Tempo Mínimo

## Anexo 1 (cont)

DIA DA SEMANA		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB						
INTERVALO (EM MINUTOS) ENTRE CHEGADAS CONSECUTIVAS DE TRENS	MÍNIMO	240	300	350	330	280	310						
	MÁXIMO	480	600	700	660	560	610						
NÚMERO DE VAGÕES POR TREM	VAGÕES	1 2 3 4 5 .....20											
	FREQUÊNCIA	.01	.03	.02	.07	.09	.10	.08	.06	.04	.05	.10	
	RELATIVA	.15 .12 .01 .01 .02 .01 .01 .01 .01 (soma =1,00)											
TONELADAS TRANSPORTADAS POR VAGÃO (CADA VAGÃO SÓ TRANSPORTA UM PRODUTO)		MÍNIMA: <u>10</u>						MÁXIMA: <u>50</u>					
PERFIL DAS CHEGADAS POR PRODUTO	PRODUTO	1 2 3 4 .....10											
	% DE VAGÕES	.03 .08 .16 .12 .17 .06 .08 .10 .14 .06 (soma =1,00)											
NÚMERO DE VAGÕES		1 2 3 4 .....20											
TEMPO (EM MINUTOS) DE	DESCARREGAMENTO	10 20 30 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90											MÍNIMO
		95 100 105 110 115 120											
	MANOBRA (AO SAIR DO TCCA)	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15											MÍNIMO
		16 17 18 19 20 21											
		4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30											MÁXIMO
		32 34 36 48 40 42											

Quadro 6

Chegada de Trens, Descarregamento e Manobra

Anexo 2

Resultados do Modelo

ESTATISTICAS SEMANAIS (CONTAGENS)

- TONELADAS TRANSPORTADAS PARA O TCCA

- POR CAMINHAO

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	675 TONELADAS
PRODUTO 2 =	236 TONELADAS
PRODUTO 3 =	373 TONELADAS
PRODUTO 4 =	219 TONELADAS
PRODUTO 5 =	47 TONELADAS
PRODUTO 6 =	364 TONELADAS
PRODUTO 7 =	487 TONELADAS
PRODUTO 8 =	233 TONELADAS
PRODUTO 9 =	334 TONELADAS
PRODUTO 10 =	354 TONELADAS

- TOTAL = 3322 TONELADAS

- POR TREM

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	0 TONELADAS
PRODUTO 2 =	224 TONELADAS
PRODUTO 3 =	354 TONELADAS
PRODUTO 4 =	259 TONELADAS
PRODUTO 5 =	407 TONELADAS
PRODUTO 6 =	131 TONELADAS
PRODUTO 7 =	214 TONELADAS
PRODUTO 8 =	216 TONELADAS
PRODUTO 9 =	243 TONELADAS
PRODUTO 10 =	154 TONELADAS

- TOTAL = 2202 TONELADAS

- POR CAMINHAO E POR TREM

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	675 TONELADAS
PRODUTO 2 =	460 TONELADAS
PRODUTO 3 =	727 TONELADAS
PRODUTO 4 =	478 TONELADAS
PRODUTO 5 =	454 TONELADAS
PRODUTO 6 =	495 TONELADAS
PRODUTO 7 =	701 TONELADAS
PRODUTO 8 =	449 TONELADAS
PRODUTO 9 =	577 TONELADAS
PRODUTO 10 =	508 TONELADAS

- TOTAL = 5524 TONELADAS

Anexo 2 (Cont.)

- TONELADAS TRANSPORTADAS DO TCCA

- PARA A REGIAO METROPOLITANA

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	514 TONELADAS
PRODUTO 2 =	22 TONELADAS
PRODUTO 3 =	166 TONELADAS
PRODUTO 4 =	365 TONELADAS
PRODUTO 5 =	441 TONELADAS
PRODUTO 6 =	72 TONELADAS
PRODUTO 7 =	183 TONELADAS
PRODUTO 8 =	169 TONELADAS
PRODUTO 9 =	64 TONELADAS
PRODUTO 10 =	147 TONELADAS

- TOTAL = 2143 TONELADAS

- PARA FORA DA REGIAO METROPOLITANA

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	78 TONELADAS
PRODUTO 2 =	0 TONELADAS
PRODUTO 3 =	15 TONELADAS
PRODUTO 4 =	16 TONELADAS
PRODUTO 5 =	60 TONELADAS
PRODUTO 6 =	54 TONELADAS
PRODUTO 7 =	26 TONELADAS
PRODUTO 8 =	0 TONELADAS
PRODUTO 9 =	61 TONELADAS
PRODUTO 10 =	85 TONELADAS

- TOTAL = 395 TONELADAS

Anexo 2 (Cont.)

- NUMERO DE TRENS QUE CHEGAM AO TCCA 8 TRENS

- NUMERO DE CAMINHÕES QUE CHEGAM AO TCCA

- DE FORA DA REGIAO METROPOLITANA 197 CAMINHÕES

- DA REGIAO METROPOLITANA 181 CAMINHÕES

- NUMERO DE CAMINHÕES QUE DESISTIRAM POR NÃO ENCONTRAREM A CARGA PROCURADA 0 CAMINHÕES

- NUMERO MAXIMO DE CAMINHÕES SERVINDO AO TERMINAL FERROVIARIO SIMULTANEAMENTE 66 CAMINHÕES

- VOLUME MAXIMO ESTOCADO POR PRODUTO NO TERMINAL FERROVIARIO

PRODUTO 1 =	0 M3
PRODUTO 2 =	59 M3
PRODUTO 3 =	738 M3
PRODUTO 4 =	108 M3
PRODUTO 5 =	2761 M3
PRODUTO 6 =	2620 M3
PRODUTO 7 =	2996 M3
PRODUTO 8 =	864 M3
PRODUTO 9 =	729 M3
PRODUTO 10 =	616 M3

- TOTAL = 11530 M3

## Anexo 2 (Cont.)

## - UTILIZAÇÃO DOS DIVERSOS TRAJETOS NA MALHA RODOVIÁRIA DO TCCA

- TRAJETO ENTRE	( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 6 )	( 7 )	( 8 )	( 9 )	( 10 )	( 11 )	( 12 )	( 13 )	( 14 )	( 15 )
AREA DO PRODUTO 1 ( 1 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0	3	0	46
AREA DO PRODUTO 2 ( 2 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	2	2
AREA DO PRODUTO 3 ( 3 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	1	1	13
AREA DO PRODUTO 4 ( 4 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	57	1	7	30
AREA DO PRODUTO 5 ( 5 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	3	37
AREA DO PRODUTO 6 ( 6 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	0	10
AREA DO PRODUTO 7 ( 7 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	1	0	16
AREA DO PRODUTO 8 ( 8 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	0	14
AREA DO PRODUTO 9 ( 9 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	2	0	8
AREA DO PRODUTO 10 ( 10 )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	30	0	20
ESTACIONAMENTO 1 ( 11 )	44	0	12	0	39	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTACIONAMENTO 2 ( 12 )	0	0	0	36	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
ESTACIONAMENTO 3 ( 13 )	0	0	0	0	0	8	0	5	0	18	0	0	0	0	0
TERM. FERROVIÁRIO ( 14 )	0	19	26	18	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRADA DO TCCA ( 15 )	82	16	34	44	47	28	44	26	23	34	0	0	0	0	0

Anexo 2 (Cont.)

- ATRASO PROVOCADO AOS CAMINHÕES POR FALTA DE AREA DE ESTOCAGEM OU DE AREA DE CARGA/DESCARGA:

- POR PRODUTO

PRODUTO 1 =	1163 HORAS	( 73 CAMINHÕES)
PRODUTO 2 =	802 HORAS	( 31 CAMINHÕES)
PRODUTO 3 =	1466 HORAS	( 55 CAMINHÕES)
PRODUTO 4 =	655 HORAS	( 56 CAMINHÕES)
PRODUTO 5 =	736 HORAS	( 57 CAMINHÕES)
PRODUTO 6 =	846 HORAS	( 25 CAMINHÕES)
PRODUTO 7 =	976 HORAS	( 38 CAMINHÕES)
PRODUTO 8 =	219 HORAS	( 12 CAMINHÕES)
PRODUTO 9 =	272 HORAS	( 19 CAMINHÕES)
PRODUTO 10 =	621 HORAS	( 29 CAMINHÕES)

- TOTAL = 7756 HORAS ( 395 CAMINHÕES)



Anexo 2 (Cont.)

HISTOGRAMAS

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 1

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18343

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 241 MAIOR = 499
MEDIA = 469,2775 DESVIO PADRAO = 43,1447

Table with columns: HISTOGRAMA INTERVALO, FREQUENCIA, and graphical representation using 'I' characters. Rows show intervals from 50 to 450 with frequencies ranging from 0 to 90.

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 2

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18394

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 47 MAIOR = 100
MEDIA = 94,7128 DESVIO PADRAO = 12,3752

Table with columns: HISTOGRAMA INTERVALO, FREQUENCIA, and graphical representation using 'I' characters. Rows show intervals from 10 to 90 with frequencies ranging from 0 to 94.

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 3

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 15343

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 200 MAIOR = 400
MEDIA = 379.5625 DESVIO PADRAO = 24.6991

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA I
( 40 , 80 ) 0 I
[ 80 , 120 ) 0 I
[ 120 , 160 ) 0 I
[ 160 , 200 ) 0 I
[ 200 , 240 ) 1 I
[ 240 , 280 ) 0 I
[ 280 , 320 ) 8 I\*\*\*\*\*
[ 320 , 360 ) 0 I
[ 360 , ) 92 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 4

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17597

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 20 MAIOR = 149
MEDIA = 122.4625 DESVIO PADRAO = 34.9360

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA I
( 15 , 30 ) 0 I
[ 30 , 45 ) 4 I\*\*\*\*\*
[ 45 , 60 ) 3 I\*\*\*\*\*
[ 60 , 75 ) 6 I\*\*\*\*\*
[ 75 , 90 ) 9 I
[ 90 , 105 ) 1 I\*
[ 105 , 120 ) 3 I\*\*\*\*\*
[ 120 , 135 ) 39 I\*\*\*\*\*
[ 135 , ) 41 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 5

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17748

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 135 MAIOR = 298
MEDIA = 243.6369 DESVIO PADRAO = 54.2450

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 30 , 60 ) 0 I
[ 60 , 90 ) 0 I
[ 90 , 120 ) 0 I
[ 120 , 150 ) 20 I\*\*\*\*\*
[ 150 , 180 ) 2 I\*\*\*
[ 180 , 210 ) 0 I
[ 210 , 240 ) 1 I\*
[ 240 , 270 ) 32 I\*\*\*\*\*
[ 270 , ) 45 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 6

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17998

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 300 MAIOR = 597
MEDIA = 580.4219 DESVIO PADRAO = 31.6179

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 60 , 120 ) 0 I
[ 120 , 180 ) 0 I
[ 180 , 240 ) 0 I
[ 240 , 300 ) 0 I
[ 300 , 360 ) 1 I
[ 360 , 420 ) 0 I
[ 420 , 480 ) 0 I
[ 480 , 540 ) 13 I\*\*\*\*\*
[ 540 , ) 86 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 7

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18047

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 349 MAIOR = 682
MEDIA = 650.0367 DESVIO PADRAO = 74.6965

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 70 , 140 ) 0 I
[ 140 , 210 ) 0 I
[ 210 , 280 ) 0 I
[ 280 , 350 ) 2 I\*
[ 350 , 420 ) 3 I\*\*
[ 420 , 490 ) 0 I
[ 490 , 560 ) 0 I
[ 560 , 630 ) 0 I
[ 630 , ) 94 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 8

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18099

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 223 MAIOR = 448
MEDIA = 421.5856 DESVIO PADRAO = 45.2252

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 45 , 90 ) 0 I
[ 90 , 135 ) 0 I
[ 135 , 180 ) 0 I
[ 180 , 225 ) 0 I
[ 225 , 270 ) 4 I\*\*\*
[ 270 , 315 ) 0 I
[ 315 , 360 ) 3 I\*\*
[ 360 , 405 ) 6 I\*\*\*\*
[ 405 , ) 07 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTADISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 9

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTADISTICA \*\*\*\*\* 18151

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 400 MAIOR = 794
MEDIA = 724.1003 DESVIO PADRAO = 72.7381

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 80 ) 0 I
[ 80 , 160 ) 0 I
[ 160 , 240 ) 0 I
[ 240 , 320 ) 0 I
[ 320 , 400 ) 0 I
[ 400 , 480 ) 2 I\*\*
[ 480 , 560 ) 2 I\*\*
[ 560 , 640 ) 4 I\*\*\*
[ 640 , 720 ) 23 I\*\*\*\*\*
[ 720 , ) 68 I\*\*\*\*\*

- ESTADISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE ESTOQUE DO PRODUTO 10

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTADISTICA \*\*\*\*\* 17609

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 93 MAIOR = 200
MEDIA = 183.2211 DESVIO PADRAO = 14.5005

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 20 ) 0 I
[ 20 , 40 ) 0 I
[ 40 , 60 ) 0 I
[ 60 , 80 ) 0 I
[ 80 , 100 ) 1 I
[ 100 , 120 ) 0 I
[ 120 , 140 ) 0 I
[ 140 , 160 ) 4 I\*\*\*
[ 160 , 180 ) 23 I\*\*\*\*\*
[ 180 , ) 72 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 1

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18371

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 4
MEDIA = 3.7719 DESVIO PADRAO = 0.7449

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 1 I
[ 1 2 ) 3 I\*\*
[ 2 3 ) 2 I\*
[ 3 4 ) 4 I\*\*\*
[ 4 ) 89 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 2

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18422

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 2
MEDIA = 0.8569 DESVIO PADRAO = 0.5576

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 24 I\*\*\*\*\*
[ -1 2 ) 67 I\*\*\*\*\*
[ 2 3 ) 9 I\*\*\*\*
[ 3 ) 0 I

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 3

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18472

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 5
MEDIA = 4.7692 DESVIO PADRAO = 0.7537

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 1 I
[ 1 2 ) 0 I
[ 2 3 ) 2 I\*
[ 3 4 ) 5 I\*\*\*
[ 4 5 ) 2 I\*
[ 5 ) 90 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 4

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17925

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 4
MEDIA = 3.8625 DESVIO PADRAO = 0.5424

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 1 I
[ 1 2 ) 0 I
[ 2 3 ) 1 I
[ 3 4 ) 6 I\*\*\*
[ 4 ) 91 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 5

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17976

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 3
MEDIA = 2.7961 DESVIO PADRAO = 0.6338

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 2 I\*
[ 1 2 ) 5 I\*\*\*
[ 2 3 ) 4 I\*\*\*
[ 3 ) 89 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 6

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18026

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 2
MEDIA = 1.7583 DESVIO PADRAO = 0.6236

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 10 I\*\*\*\*\*
[ 1 2 ) 4 I\*\*\*
[ 2 ) 86 I\*\*\*\*\*



Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 7

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18075

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 5
MEDIA = 4.5939 DESVIO PADRAO = 1.2194

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA
( , 1 ) 4 I\*\*
[ 1 , 2 ) 2 I#
[ 2 , 3 ) 4 I\*\*
[ 3 , 4 ) 1 I
[ 4 , 5 ) 1 I
[ 5 , ) 88 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 8

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 18127

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 5
MEDIA = 3.0367 DESVIO PADRAO = 1.9852

HISTOGRAMA INTERVALO FREQUENCIA
( , 1 ) 16 I\*\*\*\*\*
[ 1 , 2 ) 17 I\*\*\*\*\*
[ 2 , 3 ) 5 I\*\*\*\*\*
[ 3 , 4 ) 13 I\*\*\*\*\*
[ 4 , 5 ) 7 I\*\*\*\*\*
[ 5 , ) 42 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 9

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17586

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 4
MEDIA = 3,5589 DESVIO PADRAO = 0,7287

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 2 I\*\*
[ 1 , 2 ) 1 I\*
[ 2 , 3 ) 2 I\*\*
[ 3 , 4 ) 32 I\*\*\*\*\*
[ 4 , ) 64 I\*\*\*\*\*

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DA AREA DE CARGA/DESCARGA DO PRODUTO 10

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17637

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 2
MEDIA = 1,8614 DESVIO PADRAO = 0,4082

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 1 ) 2 I\*
[ 1 , 2 ) 9 I\*\*\*\*\*
[ 2 , ) 89 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DO ESTACIONAMENTO 1

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17658

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 129
MEDIA = 73.1544 DESVIO PADRAO = 37.4299

HISTOGRAMA
INTERVALO FREQUENCIA
( 2 ) 4 I\*\*\*\*\*
[ 2 , 4 ) 0 I
[ 4 , 6 ) 2 I\*\*
[ 6 , 8 ) 2 I\*\*
[ 8 , 10 ) 0 I
[ 10 , 12 ) 0 I
[ 12 , 14 ) 1 I\*
[ 14 , 16 ) 1 I\*
[ 16 , 18 ) 1 I\*
[ 18 , 20 ) 1 I\*
[ 20 , 22 ) 1 I\*
[ 22 , 24 ) 1 I\*
[ 24 , 26 ) 0 I
[ 26 , 28 ) 0 I
[ 28 , 30 ) 0 I
[ 30 , 32 ) 1 I\*
[ 32 , 34 ) 1 I\*
[ 34 , 36 ) 0 I
[ 36 , 38 ) 1 I\*
[ 38 , 40 ) 0 I
[ 40 , 42 ) 1 I\*
[ 42 , 44 ) 1 I\*
[ 44 , 46 ) 3 I\*\*\*\*
[ 46 , 48 ) 3 I\*\*\*\*
[ 48 , 50 ) 2 I\*\*
[ 50 , 52 ) 1 I\*
[ 52 , 54 ) 1 I\*
[ 54 , 56 ) 1 I\*
[ 56 , 58 ) 1 I\*
[ 58 , 60 ) 2 I\*\*
[ 60 , 62 ) 2 I\*\*
[ 62 , 64 ) 1 I\*
[ 64 , 66 ) 1 I\*
[ 66 , 68 ) 2 I\*\*
[ 68 , 70 ) 2 I\*\*
[ 70 , 72 ) 1 I\*
[ 72 , 74 ) 1 I\*
[ 74 , 76 ) 1 I\*
[ 76 , 78 ) 3 I\*\*\*\*
[ 78 , ) 51 I\*\*\*\*\*

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DO ESTACIONAMENTO 2

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17716

AMOSTRA                    TAMANHO =    3600                    HENOR =       0                    MAIOR =       62  
                               MEDIA =      28.7817                    DESVIO PADRAO =    17.3825

HISTOGRAMA

INTERVALO	FREQUENCIA	
( 2 )	7	I*****
[ 2 , 4 )	1	I*****
[ 4 , 6 )	9	I*****
[ 6 , 8 )	4	I*****
[ 8 , 10 )	3	I*****
[ 10 , 12 )	1	I*****
[ 12 , 14 )	1	I*****
[ 14 , 16 )	2	I*****
[ 16 , 18 )	1	I*****
[ 18 , 20 )	2	I*****
[ 20 , 22 )	1	I*****
[ 22 , 24 )	2	I*****
[ 24 , 26 )	4	I*****
[ 26 , 28 )	6	I*****
[ 28 , 30 )	5	I*****
[ 30 , 32 )	2	I*****
[ 32 , 34 )	2	I*****
[ 34 , 36 )	8	I*****
[ 36 , 38 )	6	I*****
[ 38 , 40 )	4	I*****
[ 40 , 42 )	3	I*****
[ 42 , 44 )	2	I*****
[ 44 , 46 )	4	I*****
[ 46 , 48 )	3	I*****
[ 48 , 50 )	1	I*****
[ 50 , 52 )	2	I*****
[ 52 , 54 )	7	I*****
[ 54 , 56 )	2	I*****
[ 56 , 58 )	0	I
[ 58 , 60 )	2	I*****
[ 60 , 62 )	2	I*****
[ 62 , 64 )	0	I
[ 64 , 66 )	0	I
[ 66 , 68 )	0	I
[ 68 , 70 )	0	I
[ 70 , 72 )	0	I
[ 72 , 74 )	0	I
[ 74 , 76 )	0	I
[ 76 , 78 )	0	I
[ 78 , )	0	I

Anexo 2 (Cont.)

- ESTATISTICA DE OCUPACAO DO ESTACIONAMENTO 3

\*\*\* IMPRESSAO DA ESTATISTICA \*\*\*\*\* 17774

AMOSTRA TAMANHO = 3600 MENOR = 0 MAIOR = 44
MEDIA = 29.1325 DESVIO PADRAO = 11.9222

Table with columns: HISTOGRAMA INTERVALO, FREQUENCIA, and a column of asterisks representing bar heights. Rows range from interval 2 to 78.

REFERENCIAS

- 1 CARVALHO, R. Spinelli de & FARIA, F. Freitas. Manual do XLS1M2 - Versão FORTRAN. Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ, 1978.
- 2 HEHL, M. Emil. Sistema de Programação FORTRAN IV G - H. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1972.