

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESCOLHA DE ROTAS EM
CENTRAIS DE INFORMAÇÕES DE FRETES

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

ÉDIS MAFRA LAPOLLI



0.192.422-1

UFSC-BU

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
JANEIRO - 1988

**ESCOLHA DE ROTAS EM
CENTRAIS DE INFORMAÇÕES DE FRETES**

ÉDIS MAFRA LAPOLLI

**ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE "MESTRE EM ENGENHARIA"
ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

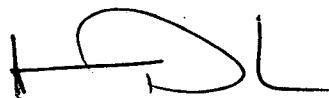


PROF. RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.
COORDENADOR DO PROGRAMA

Banca Examinadora:



PROF. RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.
PRESIDENTE



PROF. ÁLVARO G. ROJAS LEZANA, M.Eng.



PROF. AMIR MATTAR VALENTE, M. Eng.

Ao Flávio

à Juliana e Mariana

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador e amigo, Professor Ricardo Mi randa Barcia, pela eficiente orientação e constante amizade.
- Ao Professor Sérgio Fernando Mayerle, pelo ótimo trabalho de co-orientação, que com suas sugestões muito colaborou no desenvolvimento desta dissertação.
- Ao Professor Amir Mattar Valente, pela co-orientação prestada durante o desenvolvimento deste trabalho.
- Ao Coordenador do Sistema de Centrais de Informações de Fretes de Santa Catarina, Newton Knabben Filho, pela solícita colaboração.
- Aos Funcionários da Central de Informações de Fretes de Itajaí-SC, pelo auxílio e cortesia que possibilitou a aplicação prática da metodologia.
- Aos membros da banca examinadora, por seus comentários e sugestões.
- A Elisa, pelo companheirismo durante todo o transcórrer do curso.
- Ao Antônio Eduardo Husadel, pela colaboração prestada.
- Ao Flávio, pelo incentivo e compreensão.
- A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Fernando Alvaro Ostuni Gauthier, pelas inestimáveis sugestões, pelo apoio, incentivo e dedicação durante todo o transcorrer deste trabalho.

Meu grande amigo Fernando, muito obrigado por tudo.

ABSTRACT

In this work an economic viability study of an Freight Information System is initially done. The results obtained shown that it is economically justifiable its implementation.

Following it, a methodology that allows to determine a transportation route which maximizes profits is proposed.

This methodology consists upon two sub-models which are solved by the use of graph theory techniques.

An exemple is presented on which the methodology is applied to a real world situation.

SUMÁRIO

1 - Introdução

1.1 - Origem do trabalho	1
1.2 - Objetivo do trabalho	2
1.3 - Importância do trabalho	2
1.4 - Estrutura do trabalho	3
1.5 - Limitações do trabalho	4

2 - Centrais de Informações de Fretes - CIFs

2.1 - Introdução	6
2.2 - Definição, objetivos e vantagens	6
2.3 - Desenvolvimento do sistema	8
2.4 - Organização do sistema	10
2.5 - Rotinas de atendimento	14
2.5.1 - Cadastramento dos transportadores	14
2.5.2 - Atendimento aos fornecedores	15
2.5.3 - Atendimento aos transportadores	16
2.6 - Análise de viabilidade econômica	19
2.7 - Conclusão	21

3 - Métodos de busca em grafos

3.1 - Introdução	22
3.2 - Noções Fundamentais	22
3.2.01 - Grafo	22
3.2.02 - Grafo orientado	23
3.2.03 - Grafo não-orientado	23
3.2.04 - Grafo misto	24
3.2.05 - Laço	25
3.2.06 - Rede	26
3.2.07 - Caminho	26
3.2.08 - Grau de um vértice	27
3.2.09 - Grau de entrada	27
3.2.10 - Grau de saída	27
3.2.11 - Circuito	28
3.2.12 - Cadeia	28
3.2.13 - Ciclo	28
3.2.14 - Grafo valorado	28
3.2.15 - Grafo conexo	29
3.2.16 - Árvore	29
3.2.17 - Sucessores e antecessores	29
3.2.18 - Nível	29
3.3 - Busca em grafos	30
3.3.1 - Algoritmos de busca em grafos	31
3.3.1.1 - Algoritmo de busca horizontal ..	32
3.3.1.2 - Algoritmo de estratégia incre-	

4.3.4.3 - Enunciado do algoritmo	55
4.3.4.4 - Determinação da rota definitiva.	56
4.4 - Conclusão	57
5 - Aplicação prática	
5.1 - Introdução	58
5.2 - Levantamento dos dados	59
5.2.1 - Considerações preliminares	59
5.2.2 - Dados para solução do problema 1	60
5.2.2 - Dados para solução do problema 2	63
5.2.3.1 - Bolsa de cargas	63
5.2.3.2 - Informações sobre os transporta- dores	66
5.3 - Aplicação da metodologia proposta	72
5.3.1 - Aplicação da metodologia proposta para so- lução do problema 1	72
5.3.2 - Aplicação da metodologia proposta para so- lução do problema 2	73
5.4 - Conclusão	86
6 - Conclusões e sugestões	
6.1 - Conclusões	88
6.2 - Sugestões	89
Bibliografia	90

Anexos

Anexo 1 - Programa para solução do problema 1	93
Anexo 2 - Aplicação prática do problema 1	95
Anexo 3 - Programa para solução do problema 2	122
Anexo 4 - Aplicação prática do problema 2	130

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 - Origem do trabalho

A situação energética mundial, decorrente das crises do petróleo, torna necessário, além da procura de novas fontes de energia, a economia e racionalização do consumo de derivados do mesmo.

Atualmente no Brasil, existe uma grande mobilização de todos os setores da economia, na procura de alternativas para substituição dos derivados de petróleo por outros energéticos.

No transporte rodoviário de cargas, a substituição do óleo diesel tem se mostrado difícil. Além disso, não tem sido encontradas outras alternativas adequadas para o transporte de cargas.

Desta maneira, uma alternativa a ser adotada seria a melhoria operacional do transporte rodoviário de cargas, por exemplo, através da implantação do sistema de Centrais de Informações de Fretes.

Com a idéia básica de propor uma melhoria operacioo

nal do sistema de Centrais de Informações de Fretes, de forma a aumentar sua eficiência, teve origem este trabalho.

1.2 - Objetivo do trabalho

O trabalho apresentado tem como objetivo, desenvolver uma metodologia para escolha da melhor rota associada ao lucro máximo do transportador, usuário do sistema de Centrais de Informações de Fretes.

1.3 - Importância do trabalho

Atualmente, no sistema de Centrais de Informações de Fretes, a escolha da rota é feita intuitivamente pelo transportador o que diminui a eficiência do sistema.

Com a aplicação da metodologia proposta no presente trabalho, entre os benefícios a serem obtidos podem-se destacar para o produtor e o consumidor a agilização do escoamento dos produtos, e para o transportador, o aumento de produtividade, bem como a economia de combustível.

Como o transporte rodoviário de cargas é responsável por 70% do volume total de cargas transportadas no Brasil

(GEIPOT, 1978), toda inovação que vise alguma melhoria no setor, é importante tanto para o próprio setor, bem como para o país.

1.4 - Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi dividido em seis capítulos.

No segundo capítulo, apresentam-se os objetivos e as vantagens, assim como o desenvolvimento, a organização e as rotinas de atendimento das Centrais de Informações de Fretes. É apresentado, ainda, uma análise de viabilidade econômica referente ao sistema de Centrais de Informações de Fretes do Estado de Santa Catarina.

Para o terceiro capítulo ficam reservados os métodos de busca em grafos, onde apresentam-se algumas definições da teoria dos grafos, necessários para modelagem do problema em discussão.

A metodologia proposta é apresentada no quarto capítulo, onde inicialmente descreve-se o problema para posteriormente formular-se um modelo e finalmente desenvolver-se a metodologia proposta.

No quinto capítulo, realiza-se uma aplicação prática da metodologia proposta, onde é verificada sua operacionali-

dade e são analisados os resultados obtidos.

Finalmente, o sexto e último capítulo apresenta as conclusões obtidas em decorrência do desenvolvimento e da aplicação da metodologia proposta. Além disso são propostas sugestões para posteriores trabalhos relacionados com o assunto aqui apresentado.

1.5 - Limitações do trabalho

Os algoritmos nos quais baseia-se a metodologia proposta impõe certas limitações. O algoritmo de Floyd, utilizado na solução do problema 1, trabalha com matrizes de ordem elevada, igual ao número de cidades que compõem a rede. Isto torna complexas a entrada dos dados e a análise dos resultados. O algoritmo de estratégia incremental, utilizado na solução do problema 2, não garante uma solução ótima, porém apresenta rapidamente soluções viáveis.

A metodologia proposta apesar de ter sua utilização comprovadamente viável e operacional, necessita de ajustes para sua implantação, como por exemplo, procedimentos que permitam a compatibilização das cargas, a partição das mesmas, etc.

A estimativa do custo como diretamente proporcional à distância percorrida constitui uma limitação que pode in-

troduzir distorções nos resultados. Estas distorções devem-se às diferenças nos consumos, devido ao peso da carga transportada, às características físicas das rodovias e suas condições de tráfego.

CAPÍTULO II

CENTRAIS DE INFORMAÇÕES DE FRETES - CIFs

2.1 - Introdução

Este capítulo apresenta os objetivos e as vantagens das CIFs, bem como, o desenvolvimento do sistema. Sua organização e rotinas de atendimento.

Também é feita uma análise de viabilidade econômica referente ao sistema de Centrais de Informações de Fretes do Estado de Santa Catarina. Os resultados obtidos através desta análise servem para justificar a viabilidade da implantação do sistema.

2.2 - Definição, objetivos e vantagens

Central de Informações de Fretes é um serviço prestado, aos transportadores e fornecedores de cargas, constituindo infraestrutura de apoio ao transporte rodoviário de cargas.

Entre os principais objetivos a serem atingidos pelo sistema, pode-se citar:

- Reduzir o tráfego de caminhões vazios, o que implica em economia de combustível.
- Agilizar o escoamento dos produtos.
- Aumentar a produtividade no setor de transporte rodoviário de carga.
- Facilitar ao transportador a obtenção de carga de retorno.
- Ampliar a transparência do mercado de fretes de forma a favorecer tanto ao transportador, que passa a ter mais alternativas de serviço, quanto às empresas que passam a acompanhar melhor os valores de fretes no mercado.
- Reduzir o tempo de espera do transportador para prestar um serviço.

Sendo atingidos os objetivos do sistema, este proporcionará as seguintes vantagens:

- Retirada dos veículos pesados do tráfego urbano.
- Redução das viagens de retorno com caminhões vazios, subcarregados ou sobrecarregados.
- Redução da demora do transporte de carga por dificuldade na sua obtenção.
- Minimização dos danos causados aos pavimentos

devido ao tráfego de caminhões sobrecarregados.

2.3 - Desenvolvimento do sistema

O transporte rodoviário de cargas é responsável por cerca de 70% do volume total de cargas transportadas no Brasil (GEIPOT, 1978). E atualmente responsável por 60% do consumo de óleo diesel nacional (22).

Da necessidade do controle dos gastos com combustíveis, da incerteza do transportador na obtenção de carga e na dificuldade das empresas em encontrar transporte para seus produtos, fazendo com que muito tempo, dinheiro e principalmente, combustível sejam gastos desnecessariamente, surgiu o sistema de Centrais de Informações de Fretes (CIFs).

O estado do Paraná foi o pioneiro na implantação do sistema de CIFs, sendo que atualmente conta com 8 (oito) centrais. Logo após, o sistema foi implantado em Santa Catarina, iniciando com 5 (cinco) centrais e tendo hoje 9 (nove) centrais. Quase simultaneamente foi implantado o sistema no Rio Grande do Sul. Além destes estados, tomaram também a iniciativa de implantar o sistema de CIFs os estados da Bahia e Rondônia.

A nível nacional encontram-se já implantadas 25 (vinte e cinco) Centrais de Informações de Fretes e vários outros

estados já discutem a possibilidade de implantação do sistema.

Em outubro de 1982, realizou-se em Florianópolis o "I Encontro de Estudos sobre CIFs/Região Sul". O objetivo deste encontro foi permitir que as coordenações dos Programas de CIFs do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná trocassem informações sobre seus trabalhos e fomentar a partir destas informações uma uniformização das operações em todas as centrais.

Em novembro de 1983, realizou-se o "II Encontro de Estudos sobre CIFs", também em Florianópolis. Este encontro teve objetivos bem mais amplos que o anterior, podendo-se citar:

- Divulgação do programa de CIFs.
- Consolidação do Programa como elemento de apoio ao Transporte Rodoviário de Cargas (TRC).
- Demonstração dos resultados obtidos pelas CIFs.
- Estudo de influência das CIFs na economia do TRC.
- Discussão do tema "CIFs" pelas classes envolvidas pelo programa: governo, transportadores e fornecedores de cargas.
- Busca de alternativas para redução dos custos operacionais das CIFs.

Tanto no I, como no II Encontro de Estudos sobre CIFs, a importância do programa foi destacada. Sendo que a busca

de alternativas para redução dos custos operacionais das CIFs se concretizará no decorrer do tempo, através de subsídios surgidos dos debates.

Pelo exposto, pode-se notar que são diversos os benefícios proporcionados pelo sistema de CIFs, isto sem contar com aqueles de difícil mensuração, como é o caso do benefício social.

Os benefícios, provenientes da operação do sistema, podem ser ampliados através de uma interligação do mesmo nível nacional. Isto porque, havendo conhecimento de toda a carga disponível, nasce a possibilidade de oferecer aos transportadores, a melhor rota associada ao lucro máximo do mesmo, cuja determinação é escopo deste trabalho.

2.4 - Organização do sistema

Esta seção foi transcrita do Manual de Implantação das Centrais de Informações de Fretes (20), e é aqui apresentada para tornar o trabalho auto contido.

Cada Central de Informações de Fretes está organizada de modo a permitir aos seus usuários um atendimento ágil, eficiente e confiável, contando para tanto, com a seguinte estrutura organizacional:

- Supervisão
- Setor de atendimento:
 - a) Bolsa de cargas
 - b) Cadastramento geral.

A supervisão terá as seguintes atribuições:

- Elaborar e encaminhar o relatório diário e o relatório mensal de atividades ao Comando Central;
- Coordenar todas as atividades da CIF, observando o andamento geral do serviço de atendimento;
- Controlar o cadastramento efetuado durante o expediente;
- Assinar qualquer documento emitido pela CIF;
- Acompanhar o preenchimento da bolsa de cargas;
- Permitir que o transportador tenha livre escolha da carga;
- Manter todos os contatos oficiais referentes a sua CIF;
- Encaminhar os pedidos de solicitação de materiais.

O setor de atendimento tem as seguintes atribuições:

- Estabelecer contatos com os fornecedores de cargas;
- Montar a bolsa de cargas através das informações recebidas dos fornecedores;
- Manter atualizada a bolsa de cargas, através da baixa de cargas já fornecidas e do lançamento das novas cargas oferecidas;
- Promover o cadastramento de novos usuários;
- Manter atualizado os arquivos de cadastro dos usuários;
- Prestar toda e qualquer informação aos usuários sobre a CIF;
- Preencher o protocolo de carga quando do encaminhamento do transportador ao fornecedor.

Toda Central de Informações de Fretes está diretamente ligada ao Comando Central, ou Comando do Sistema.

O Comando Central, é o responsável pela coordenação dos trabalhos desenvolvidos pelas CIFs, e apresenta a seguinte estrutura organizacional:

- Coordenação Geral
- Secretaria

A Coordenação Geral tem as seguintes atribuições:

- Controlar todas as atividades do Comando Central, observando o andamento geral dos serviços;
- Supervisionar o desenvolvimento do sistema das CIFs;
- Orientar e colaborar com o trabalho dos encarregados das CIFs;
- Analisar a eficiência do sistema através do relatório de atividades das CIFs;
- Analisar o controle estatístico dos serviços prestados pelas CIFs;
- Analisar os benefícios-custos das CIFs;
- Elaborar a previsão orçamentária anual das CIFs;
- Enviar às CIFs os materiais solicitados.

A secretaria compete:

- Assessorar a coordenação geral;
- Montar e manter atualizado o arquivo que conterá informações dos trabalhos desenvolvidos por cada CIF;
- Montar, a partir dos relatórios mensais enviados pelas CIFs, o relatório de atividades do sistema;
- Proceder controle estatísticos;

- Emitir as orientações da coordenação geral às CIFs;
- Receber os comunicados das CIFs dirigidos ao Comando Central;
- Arquivar correspondências do programa.

2.5 - Rotinas de atendimento

Esta seção, é uma transcrição do Manual de Implantação das centrais de Informações de Fretes (20), e estabelece o procedimento de atendimento aos usuários. Tem por finalidade tornar o texto auto explicativo.

2.5.1 - Cadastramento dos transportadores

Para que o transportador se utilize das CIFs, é necessário que o mesmo proceda o cadastramento pessoalmente em uma das centrais existentes.

Caso o transportador seja autônomo, do mesmo são exigidos os seguintes documentos:

- Carteira de identidade;
- CPF;

- Certificado do veículo;
- Registro no DNER.

No caso de empresas transportadoras, o cadastro deve ser feito por elemento responsável pela empresa, e são exigidos os seguintes documentos:

- Registro na Junta Comercial (Razão Social);
- CGC;
- Certidão de cada veículo;
- Registro no DNER, com o número de ordem de cada veículo.

Feito o cadastramento, a CIF entregará ao transportador o seu cartão de identificação.

2.5.2 - Atendimento aos fornecedores

Apresentam-se duas situações:

- 1 - O fornecedor entra em contato com a CIF, oferecendo a carga:
 - o setor de atendimento atende o fornecedor;
 - verifica se o mesmo é cadastrado;
 - se o mesmo ainda não for cadastrado, solicita que o faça;

- o setor de atendimento registra a carga oferecida na bolsa de cargas, observando:
 - . origem do frete
 - . destino do frete
 - . espécie da carga
 - . tipo da carga
 - . quantidade
 - . preço médio da carga
- solicita informações adicionais, tais como:
 - . número de descargas a serem efetuadas no destino
 - . condições de pagamento do frete.

2 - A CIF entra em contato com o fornecedor cadastrado, solicitando carga:

- caso o fornecedor confirme disponibilidade de carga, o setor de atendimento registra a mesma na bolsa de cargas, conforme o disposto no item 1.

2.5.3 - Atendimento aos transportadores

Apresentam-se duas situações:

- 1 - Contato direto:

- no balcão da CIF o transportador solicita carga;
- o setor de atendimento verifica a existência e oferece ao transportador a bolsa de cargas;
- caso o transportador se interesse por algumas das cargas, o setor de atendimento verifica o seu cadastramento;
- caso o mesmo não seja cadastrado, solicita que forneça os dados para o preenchimento da ficha cadastral;
- o setor de atendimento confirma a carga com o fornecedor, informando ao mesmo, as características do transportador;
- o setor de atendimento preenche o protocolo de carga, entregando 2 (duas) vias do mesmo ao transportador, instruindo-o de que uma das vias deverá ser entregue ao fornecedor da carga;
- o setor de atendimento da baixa na bolsa de carga como protocolo direto.

2 - Contato indireto:

- o setor de atendimento atende o transporta-

- dor por telefone e/ou telex;
- o setor de atendimento verifica e informa, dentre as cargas da bolsa, aquelas que possam interessar ao transportador;
 - caso haja interesse por parte do transportador, o setor de atendimento solicita o número de seu cadastro;
 - caso o mesmo não seja cadastrado, solicita que o faça pessoalmente, para que a partir de então possa pleitear carga;
 - o setor de atendimento solicita que o transportador faça novo contato dentro de 20 (vinte) minutos;
 - o setor de atendimento confirma a carga com o fornecedor, dando ao mesmo os dados do veículo do transportador que irá apanhar a carga;
 - o setor de atendimento confirma a disponibilidade de carga com o transportador, encaminhando-o ao fornecedor;
 - o setor de atendimento dá baixa da carga na bolsa como protocolo indireto

2.6 - Análise de viabilidade econômica

A presente análise, refere-se ao sistema de Centrais de Informações de Fretes do estado de Santa Catarina.

Foi constatado pelo DETER (6), no segundo trimestre de 1987, que os transportadores, quando se utilizam das CIFs, percorrem em média 11,70 km para obter as cargas oferecidas.

Em estudo realizado pelo NDTT/UFSC (30), constatou-se que o transportador quando esta a procura de uma carga percorre em média 100,40 km para obtê-la.

Considerando que um caminhão vazio consome em média 0,26 litros de óleo diesel por quilometro (6), podemos estimar que a informação fornecida pelo sistema evita um desperdício de 23,06 litros. Levando em conta o número de atendimentos das centrais em maio de 1987 (6), ou seja 1022 atendimentos, e o preço do óleo diesel a CZ\$ 10,80 por litro, chega-se a uma redução de gastos com combustíveis da ordem de CZ\$ 254.527.

Considerando-se que o combustível é responsável por 30% do custo operacional dos veículos, chega-se a uma economia da ordem de CZ\$ 848.423. Descontando-se o custo operacional do sistema, chega-se a uma redução de custos, no mês considerado, da ordem de CZ\$ 618.901.

Além deste benefício é possível que o transporta-

dor, ao ser encaminhado a um fornecedor, celebre com este novos contratos de fretes, o que pode vir a beneficiar ambas as partes, facilitando o escoamento dos produtos e evitando perdas de tempo e combustível.

Um outro aspecto a ser considerado é que, ao utilizar o sistema, mesmo que o transportador não obtenha carga, ele toma conhecimento da disponibilidade de fretes na região, reduzindo assim seu campo de procura.

Com os dados disponíveis, são avaliados os benefícios, através de dois modelos de análise de investimentos, a saber, método do valor presente e método da taxa interna de retorno.

Tem-se conhecimento do custo mensal operacional do sistema que é da ordem de CZ\$ 229.521 por mês. Através deste dado estima-se o custo operacional anual: CZ\$ 2.754.263. Além do custo operacional deve-se considerar o investimento inicial. Para implantar uma CIF são necessários: dois telefones, um telex, material de escritório e material de consumo. Então, estima-se um investimento inicial da ordem de CZ\$ 320.000 para cada CIF.

Será considerado como receita somente a economia do custo operacional dos veículos, que é da ordem de CZ\$ 10.181.082 por ano.

Consideraremos a vida útil do sistema de 20 anos e

uma TMA de 15% ao ano.

Pelo método do valor presente, chega-se a um valor positivo de CZ\$ 43.926.918, e usando-se o método da taxa interna de retorno, estima-se uma taxa de 290%.

2.7 - Conclusão

Neste capítulo apresentou-se os objetivos e vantagens do sistema de CIFs. Verificou-se como o sistema desenvolveu-se, como é sua organização, e ainda, quais são as rotinas de atendimento.

Em seguida foi feita análise de viabilidade econômica do sistema de Centrais de Informações de Fretes de Santa Catarina, através do método do valor presente e do método da taxa interna de retorno. Onde para o primeiro método obteve-se um valor positivo e para o segundo estimou-se uma taxa maior do que a TMA.

Analisando os resultados obtidos nos dois métodos, conclui-se que é economicamente justificável a implantação do sistema.

No capítulo seguinte serão vistos aspectos da Teoria de Grafos necessários à seqüência deste trabalho.

CAPÍTULO III

MÉTODOS DE BUSCA EM GRAFOS

3.1 - Introdução

Este capítulo objetiva apresentar algumas definições e resultados da teoria dos grafos, necessários para modelagem do problema da escolha de uma rota que maximize o lucro do transportador.

3.2 - Noções fundamentais

Nesta seção são apresentadas definições básicas da teoria de grafos.

3.2.1 - Grafo

Um grafo $G(X,A)$ é uma coleção de vértices, pontos ou nós $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (denotada pelo conjunto X) e uma coleção de linhas $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$ (denotada pelo conjunto A), unindo todos ou alguns destes pontos (3).

3.2.2 - Grafo orientado

Um grafo é orientado quando todas as linhas possuem direção, denotadas por setas e são chamadas de arcos (3). (Figura 1).

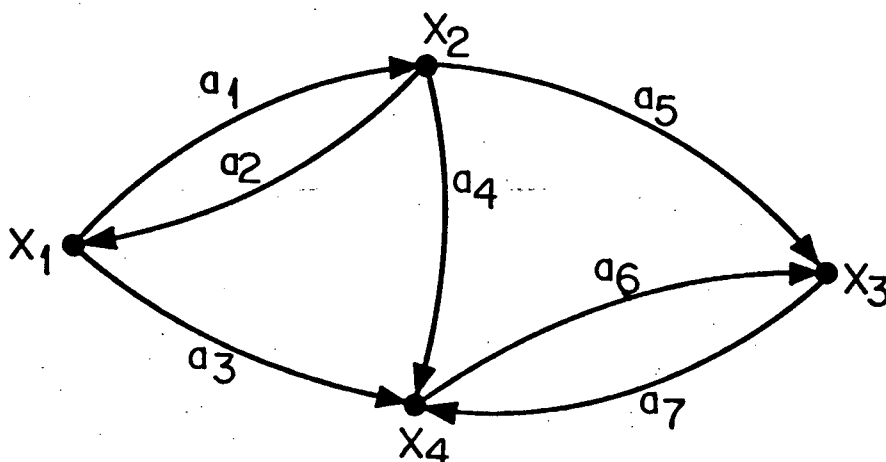


Fig. 1 - Grafo orientado

3.2.3 - Grafo não-orientado

Um grafo é não-orientado quando nenhuma linha possui direção, neste caso as mesmas são chamadas de arestas (3). (Figura 2).

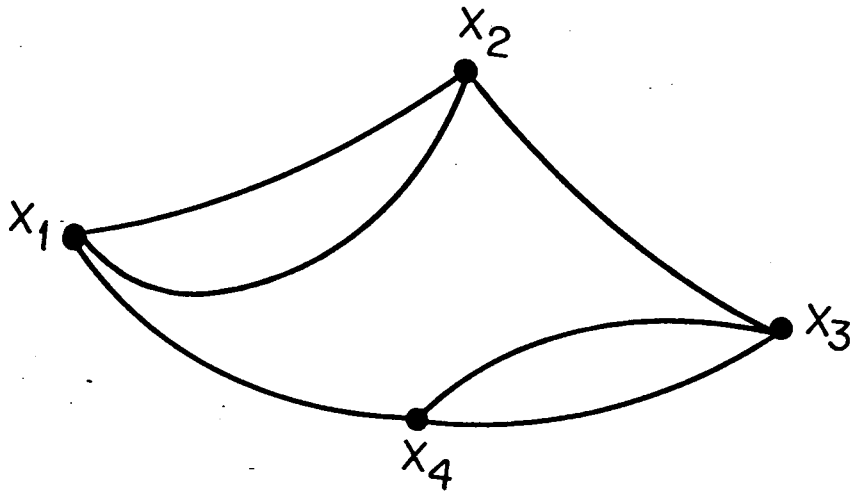


Fig. 2 - Grafo não-orientado

3.2.4 - Grafo misto

Um grafo é chamado misto quando é formado por três conjuntos de elementos, denotado por $G (X, A, E)$:

X - Conjunto finito de vértices, pontos ou nós.

$X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$

A - Conjunto de arcos.

$A = \{(X_i, X_j) \mid X_i, X_j \in X\}$

E - Conjunto de arestas.

$$E = \{(X_i, X_j), (X_j, X_i) \mid X_i, X_j \in X\}$$

Quando um dos conjuntos de arcos ou arestas é vazio, o grafo transforma-se em um dos casos anteriores. Ou seja o grafo $G(X, A)$ será chamado orientado e o grafo (X, E) será chamado de grafo não orientado (3). (Figura 3).

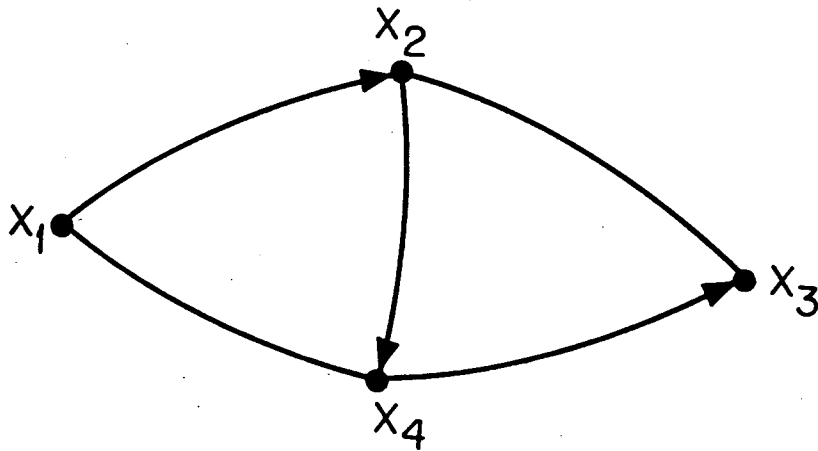


Fig. 3 - Grafo misto

3.2.5 - Laço

Laço é um arco cujo vértice inicial coincide com o final (27). (Figura 4).

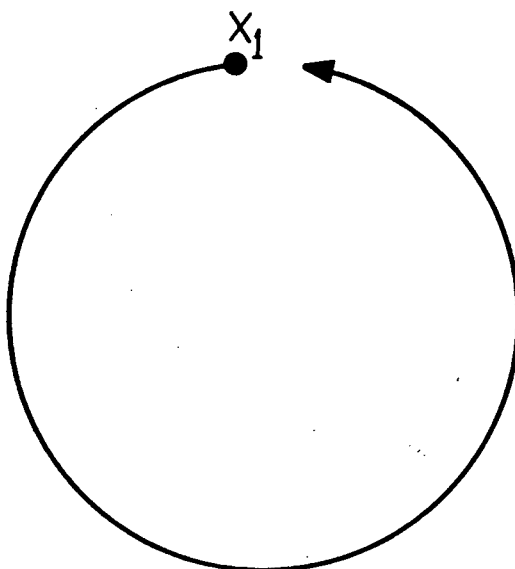


Fig. 4 - Laço

3.2.6 - Rede

Rede é um grafo $G (X, A)$ que não contém ramos do tipo (X_n, X_n) , ou seja, laços (34).

3.2.7 - Caminho

Caminho em um grafo orientado, é qualquer sequência de arcos, onde o vértice final de um arco é o vértice inicial do próximo.

O caminho é simples quando não utiliza o mesmo ar-

co mais de uma vez. E é elementar quando não utiliza o mesmo vértice mais do que uma vez (3).

3.2.8 - Grau de um vértice

Grau de um vértice é o número de arcos nele incidentes (3).

3.2.9 - Grau de entrada

Grau de entrada de um vértice X_i de um grafo orientado é o número total de arcos que tem o vértice X_i como seu vértice final (3).

3.2.10 - Grau de saída

Grau de saída de um vértice X_i de um grafo orientado é o número total de arcos que tem o vértice X_i como seu vértice inicial (3).

3.2.11 - Circuito

Circuito é um caminho simples, no qual o vértice inicial e final coincidem (1).

3.2.12 - Cadeia

Cadeia é uma seqüência de ramos, tais que cada ramo intermediário é ligado ao anterior por uma extremidade e ao seguinte pela outra (34).

3.2.13 - Ciclo

Ciclo é uma cadeia simples na qual os vértices inicial e final se confundem (1).

3.2.14 - Grafo valorado

É aquele no qual pode-se atribuir valores aos vértices e/ou arcos (23).

3.2.15 - Grafo conexo

Um grafo é conexo se quaisquer dois de seus nós podem ser ligados por uma cadeia (4).

3.2.16 - Árvore

Árvore é um grafo conexo sem ciclos. Em uma árvore cada par de nós pode ser ligado por uma única cadeia (25).

3.2.17 - Sucessores e antecessores

Dado um arco a que une os nós X_i e X_j , então define-se:

X_i = início do arco a , nó antecessor de X_j

X_j = término do arco a , nó sucessor de X_i

3.2.18 - Nível

Se um grafo orientado $G(X, A)$ não possui circui-

tos, é possível definir uma partição de X:

$$N = \{N_0, N_1, N_2, \dots, N_r\}$$

Os elementos desta partição são chamados níveis. Os vértices de um determinado nível só possuem antecessores nos níveis anteriores (4).

3.3 - Busca em grafos (28)

A busca em grafos consiste em achar um caminho de custo mínimo de S a T, em um grafo $G(X, A)$, onde:

S C X (conjunto dos nós iniciais) - origens

T C X (conjunto dos nós terminais) - destinos

Para facilitar a notação, define-se o custo de alguns caminhos especiais:

$$g(X_i) = \min \ell(s, X_i) \quad (1)$$

s E S

onde: $g(X_i)$ = custo mínimo do caminho inicial (s) até o nó considerado (X_i).

$l(s, X_i)$ = custo do caminho do nó inicial (s) até o nó considerado (X_i).

$$h(X_i) = \min \mathcal{L}(X_i, t) \quad (2)$$

t E T

onde: $h(X_i)$ = custo mínimo do caminho do nó considerado (X_i) até o nó terminal (t) .

$l(X_i, t)$ = custo do caminho do nó considerado (X_i) até o nó terminal (t) .

$$f(X_i) = g(X_i) + h(X_i)$$

onde: $f(X_i)$ = custo mínimo de um caminho forçado a passar pelo nó X_i .

3.3.1 - Algoritmos de busca em grafos

Os algoritmos de busca em grafos apresentam um procedimento sistemático de geração de subgrafos de G , visando encontrar um caminho de custo mínimo de S a T em um grafo $G(X, A)$.

Um algoritmo é dito "completo" se garante encontrar uma solução em um número finito de passos, e é dito "admissível" se garante encontrar uma solução ótima em um número finito de passos.

3.3.1.1 - Algoritmo de busca horizontal (4)

O algoritmo de busca horizontal consiste em obter todos os sucessores da configuração inicial, ou seja, todos os nós do nível 1. Para cada um destes, na ordem natural de geração, obter seus sucessores, agora do nível 2. Aplicar esta rotina até que todos os caminhos gerados terminam num nó terminal. A melhor solução é obtida percorrendo-se o caminho no sentido inverso.

Apesar da admissibilidade do algoritmo ser assegurada (9), este algoritmo é ineficiente, podendo impor a necessidade de grande capacidade de memória e muito tempo de processamento.

3.3.1.2 - Algoritmo de estratégia incremental (4)

Este algoritmo é de fácil aplicação, consistindo em tomar o nó inicial, gerar seus sucessores, escolher o de menor custo (minimização), gerar seus sucessores e aplicar sucessivamente esta mesma rotina até atingir um nó terminal.

O método é eficiente e fornece, sem exigir grande capacidade de memória e pouco tempo de processamento, uma solução para estabelecer o caminho de mínimo custo.

Evidentemente, a solução obtida não necessariamente é a ótima, mas trata-se de uma solução viável.

3.3.1.3 - Algoritmo de Dijkstra (4)

O algoritmo de Dijkstra foi desenvolvido originalmente para grafos finitos com custos positivos, mas pode ser modificado para trabalhar com custos negativos. Neste último caso a modificação diminui sua eficiência a qual é extremamente elevada, na presença de valores positivos.

O algoritmo consiste em expandir nós (gerar seus sucessores) começando pelo nó inicial, selecionando sempre aquele com mínimo custo entre os nós gerados e não expandidos.

Este algoritmo termina ao atingir um nó terminal ou quando não existem nós para expandir, nesta última hipótese o algoritmo fracassa.

3.3.1.4 - Algoritmo de Floyd (1)

Este algoritmo, além de encontrar os caminhos de custo mínimo, também fornece as rotas associadas.

O algoritmo baseia-se na modificação iterativa de

matrizes formadas a partir da matriz de custos associada a uma rede, na qual se indicam custos infinitos para os arcos não existentes e custos nulos para os laços. Cada matriz gerada possui custos menores ou iguais aos seus correspondentes anteriores. Portanto, o algoritmo pesquisa novos caminhos, sempre comparando-os com os já analisados.

O algoritmo de Floyd, parte da matriz $C = [C_{ij}]$, que é a matriz de custos associada a um grafo $G (X, A)$, sendo definida como:

$C_{ij} = 0$ para todo i que pertence a X

$C_{ij} = \infty$ se (X_i, X_j) não pertence a A

$C_{ij} =$ custo associado ao arco (X_i, X_j) que pertence a A .

A partir da matriz C , o algoritmo constroi sucessivamente matrizes, através de modificações efetuadas de acordo com a seguinte expressão.

$$C_{i,j}^k = \min \{ C_{i,j}^{k-1}, (C_{i,k}^{k-1} + C_{k,i}^{k-1}) \}$$

onde se varrem, i, j, k .

As rotas associadas, geralmente chamadas de "matriz de roteamento", possuem uma forma de apresentação de todos os caminhos obtidos pela aplicação do algoritmo matricial. Esta matriz, é também chamada de "matriz de uniroteamento", tendo em

vista que só permite a descrição de um caminho para cada par de vértice.

Então, esta segunda matriz armazenada será:

$\theta = [\theta_{i,j}]$, onde $\theta_{i,j}$ é o vértice predecessor do vértice X_j no caminho mínimo entre os vértices X_i e X_j . Inicialmente $\theta_{i,j} = X_i, \forall j$, sendo a sua atualização feita da seguinte forma:

$$\theta_{i,j} = \begin{cases} \theta_{k,j} , & \text{se } (C_{i,k} + C_{k,j}) < C_{i,j} \\ \theta_{i,j} , & \text{se } (C_{i,k} + C_{k,j}) \geq C_{i,j} \end{cases}$$

3.4 - Conclusão

Neste capítulo apresentaram-se algumas definições e resultados da teoria de grafos, bem como, algoritmos de busca em grafos.

No próximo capítulo é apresentada uma metodologia para solução do problema da escolha de uma rota que maximize o lucro do transportador. Para sua modelagem são utilizadas as definições apresentadas e para sua solução aplicam-se alguns dos algoritmos descritos.

C A P Í T U L O I V

METODOLOGIA PROPOSTA

4.1 - Introdução

Este capítulo objetiva apresentar uma metodologia para solução do problema da escolha de uma rota que maximize o lucro do transportador.

Para agilizar a solução é proposta a divisão do problema em dois sub-problemas, a saber:

- Problema 1 (P1)

O problema 1 consiste em determinar as distâncias mínimas entre as cidades de uma rede rodoviária e descrever os caminhos que apresentam estas distâncias mínimas.

- Problema 2 (P2)

O problema 2 consiste em escolher, conhecidas as distâncias mínimas entre as cidades, uma rota que maximize o lucro do transportador.

4.2 - O problema 1 (P1)

4.2.1 - Descrição do problema

Os cadastros de usuários das CIFs, transportadores e fornecedores de cargas, apresentam as cidades de origem e destino dos fretes, bem como as cidades de origem e destino do transportador, as quais formam uma rede.

Da rede são conhecidas somente as distâncias mínimas entre as cidades adjacentes (cidades ligadas diretamente através de rodovias).

Para cada cidade é necessário encontrar as rotas que a ligam às demais e determinar quais apresentam distâncias mínimas.

4.2.2 - Formulação do problema

4.2.2.1 - Enunciado do problema

Conforme a descrição feita no item anterior, o problema pode ser enunciado como:

"Dado um conjunto de cidades e as distâncias entre as cidades adjacentes, determinar as distâncias mínimas entre ca-

da par do conjunto com suas rotas associadas".

4.2.2.2 - Variáveis envolvidas

As variáveis envolvidas na solução do problema são descritas a seguir:

- Conjunto de cidades (X)

Pertencem ao conjunto de cidades (X), as cidades (X_i) onde os fretes devem ser carregados e/ou descarregados e as cidades (X_j) de origem e destino do transportador. Também podem ser incluídas outras cidades (X_k) intermediárias as anteriores.

- Matriz de distâncias entre cidades adjacentes

As distâncias entre cidades adjacentes são aqui representadas na forma de uma matriz quadrada:

$$M = [C_{i,j}]$$

onde $C_{i,j}$ representa a distância (d) entre as cidades X_i e X_j , e:

$$d = 0 \text{ se } X_i = X_j$$

$$d = \infty \text{ se } X_i \text{ não é adjacente a } X_j$$

$$d = d \text{ se } X_i \text{ é adjacente a } X_j$$

- Matriz de distâncias mínimas entre as cidades

Esta matriz é a solução do problema, representando as distâncias mínimas entre qualquer par de cidades (X_i, X_j):

$$M_s = [C_{i,j}]$$

onde $C_{i,j}$ representa a distância mínima (d) entre as cidades X_i e X_j , e:

$$d = 0 \text{ se } X_i = X_j$$

$$d = d \text{ se } X_i \text{ é diferente de } X_j$$

- Matriz de rotas associadas

Esta matriz $T = [t_{i,j}]$ permite encontrar as cidades intermediárias na rota que apresenta distância mínima para o par de cidades (X_i, X_j). Cada elemento $t_{i,j}$ representa a cidade predecessora da cidade X_j no caminho de distância mínima entre X_i e X_j .

4.2.3 - Modelagem do problema

O problema 1 será modelado como um grafo, com este objetivo são descritos a seguir os conceitos necessários:

- Nó (X_i)

Cada uma das cidades do conjunto de cidades é representada por um nó.

- Arco ($A_{i,j}$)

Os nós que representam cidades adjacentes (X_i e X_j) são ligados através de um arco ($A_{i,j}$).

- Custo ($C_{i,j}$) de um arco ($A_{i,j}$)

A cada arco é atribuído um custo igual a distância que separa as cidades representadas pelos nós por ele ligados.

Desta forma a rede rodoviária que liga as cidades será representada por um grafo valorado não orientado.

O problema de determinação das distâncias mínimas entre as cidades de uma rede rodoviária é descrito como um problema de procura de caminhos de mínimo custo.

4.2.4 - Técnica de solução

Para a solução do problema foram pesquisados dois algoritmos, o de Dijkstra e o de Floyd, que são considerados os mais eficientes para encontrar caminhos de custo mínimo e as ro-

tas associadas a estes.

Por ter apresentado um melhor desempenho é proposta a utilização do algoritmo de Floyd.

O algoritmo de Floyd, descrito no capítulo 3, é a seguir apresentado:

Passo 1

$$K = 0$$

$$t_{i,j} = X_i \text{ para todo } X_i, X_j \text{ que pertencem a } X$$

Passo 2

$$K = K + 1$$

$C_{i,j} = \min \{ C_{i,j}, (C_{i,k} + C_{k,j}) \}$ para todo i diferente de k tal que $C_{i,k} \neq \infty$ e todo $j \neq k$ tal que $C_{k,j} \neq \infty$, se $(C_{i,k} + C_{k,j}) < C_{i,j}$, então $t_{i,j} = t_{k,j}$

Passo 3

a) Se qualquer $C_{i,i} < 0$, então um circuito de custo negativo contém o vértice X_i , e não existe solução, o algoritmo termina.

b) Se $C_{i,i} \geq 0$ para todo i e $k = n$, o algoritmo termina com a solução alcançada e $[C_{i,j}]$ fornece os custos mínimos para cada par de vértices.

c) Se $C_{i,i} \geq 0$ para todo i e $k < n$, volta-se ao passo 2.

4.3 - O problema 2

4.3.1 - Descrição do problema

As CIFs possuem cadastros dos usuários, ou seja, dos fornecedores e transportadores de cargas. Com as informações obtidas do cadastro de fornecedores, as CIFs mantêm quadros de estoques de cargas, configurando a "Bolsa de cargas", sendo que é feito um rodízio via telex das bolsas entre as diferentes centrais. Desta forma, as bolsas de cargas armazenam todos os dados referentes aos fretes disponíveis, como por exemplo: peso total do frete, cidades de origem e destino do frete, valor do frete, etc.

Os transportadores ao consultarem uma CIF, tomam conhecimento de todos os fretes existentes, e fazem sua escolha intuitivamente visando obter o máximo de lucro possível de acordo com as suas restrições.

Contudo, como as variáveis envolvidas e o número de fretes são muitos, ao fazer a sua escolha o transportador baseia-se quase que exclusivamente no valor do frete, deixando de

considerar outros fatores importantes.

4.3.2 - Formulação do problema

4.3.2.1 - Enunciado do problema

Uma vez caracterizada a necessidade das CIFs de aprimorarem o seu atendimento, o problema pode ser enunciado como:

"Dadas a bolsa de cargas e as restrições do transportador, escolher uma rota associada aos fretes que maximize o lucro do transportador".

4.3.2.2 - Variáveis envolvidas

As variáveis envolvidas na solução do problema são descritas a seguir:

- Conjunto de cidades (X)

Pertencem ao conjunto de cidades (X), as cidades (X_i) onde os fretes são carregados e descarregados e as cidades (X_j) de origem e destino do transportador. Também podem ser in-

considerar outros fatores importantes.

4.3.2 - Formulação do problema

4.3.2.1 - Enunciado do problema

Uma vez caracterizada a necessidade das CIFs de aprimorarem o seu atendimento, o problema pode ser enunciado como:

"Dadas a bolsa de cargas e as restrições do transportador, escolher uma rota associada aos fretes que maximize o lucro do transportador".

4.3.2.2 - Variáveis envolvidas

As variáveis envolvidas na solução do problema são descritas a seguir:

- Conjunto de cidades (X)

Pertencem ao conjunto de cidades (X), as cidades (X_i) onde os fretes são carregados e descarregados e as cidades (X_j) de origem e destino do transportador. Também podem ser in-

cluídas outras cidades (X_k).

- Matriz de distâncias mínimas entre as cidades

Esta matriz é a solução do problema 1, representando as distâncias mínimas entre qualquer par de cidades (X_i, X_j).

$$M_s = [C_{i,j}]$$

onde $C_{i,j}$ representa a distância mínima (d) entre as cidades X_i e X_j , e:

$$d = 0 \text{ se } X_i = X_j$$

$$d = d \text{ se } X_i \text{ diferente de } X_j$$

- Origem e destino do frete

Origem do frete é a cidade (X_i) onde o frete é carregado e destino do frete, a cidade (X_j) onde o frete é descarregado.

- Valor do frete

- Peso do frete

- Volume do frete

- Tempo de carga e descarga do frete
- Prazo máximo de entrega do frete
- Tipo de carga do frete
- Origem e destino do transportador

Origem do transportador é a cidade (X_i) de onde o transportador parte, e destino do transportador é a cidade (X_j) onde o mesmo deseja chegar.

- Tempo disponível do transportador
- Velocidade média do caminhão
- Capacidade volumétrica máxima do caminhão
- Tonelagem máxima do caminhão
- Preço do combustível (CZ\$/l)
- Consumo médio do caminhão

4.3.3 - Modelagem do problema

Nesta secção o problema é modelado como um grafo.

Para tal descrevem-se os elementos do grafo, como segue:

- NÓ (V_i^e)

NÓ V_i^e é uma rota, associada aos fretes, definido por uma matriz:

$$V_i^e = [V_{a,b}]_{8,m}$$

onde: $m = (i+e) \times 2$, sendo "e" o nível do nó, e "8" corresponde ao número de linhas, como será mostrado a seguir:

Cada linha da matriz armazena uma informação diferente com relação à rota e aos fretes à ela associados, a saber:

Linha 1 - Cada elemento da linha corresponde ao número do frete a ser carregado ou descarregado, exceto o primeiro e último elemento que não guardam informação nenhuma, portanto representados por zero. É convencional o sinal positivo para carga e negativo para descarga.

Linha 2 - Cada elemento da linha corresponde ao número da cidade onde o frete indicado na coluna correspondente (1ª

linha) é carregado ou descarregado, exceto o primeiro e o último elemento, sendo que o primeiro indica a cidade de origem do transportador e o último a cidade de destino do mesmo. De acordo com as características do problema, o transportador poderá levar dois ou mais fretes simultaneamente, portanto, não necessariamente as cidades de origem e destino de um frete aparecerão na linha em ordem consecutiva.

Linha 3 - Cada elemento da linha corresponde ao peso do frete indicado na coluna correspondente (1ª linha), exceto o primeiro e último elemento que não guardam informação nenhuma, portanto representados por zero. É convencionado o sinal positivo para carga e negativo para descarga.

Linha 4 - Cada elemento da linha corresponde ao volume do frete indicado na coluna correspondente (1ª linha), exceto o primeiro e último elemento que não guardam informação nenhuma, portanto representados por zero. É convencionado o sinal positivo para carga e negativo para descarga.

Linha 5 - Cada elemento da linha corresponde ao tempo transcorrido desde a partida do transportador da sua cidade de origem até a chegada na cidade indicada na coluna correspondente (2ª linha).

Linha 6 - Cada elemento da linha corresponde ao tempo transcorrido desde a partida do transportador da sua cidade de origem até a partida da cidade indicada na coluna correspondente (2ª linha).

Linha 7 - Cada elemento da linha corresponde ao custo da viagem da cidade indicada na coluna anterior (2ª linha) até a cidade indicada na coluna correspondente (2ª linha), exceto o primeiro elemento que não guarda informação nenhuma, portanto, representado por zero. O custo é avaliado em função da distância do percurso e do consumo médio do caminhão.

Linha 8 - Cada elemento da linha corresponde ao valor recebido na cidade indicada na coluna correspondente (2ª linha). Como o frete é pago na entrega do mesmo, somente são diferentes de zero os elementos das colunas correspondentes aos valores negativos da linha 1.

- Nós viáveis (\bar{V}_i^e)

Nós viáveis \bar{V}_i^e são todos aqueles nós V_i^e que representam rotas que atendem as restrições do transportador (tempo disponível, capacidade volumétrica máxima do caminhão e tonelagem máxima do camimnhão) e dos fretes (prazo máximo de entrega do frete).

- Estágio (e) de um nó (V_i^e)

O estágio e do nó V_i^e é indicado pelo número de fretes na rota representada pelo nó. O mesmo pode variar de zero ao número total de fretes disponíveis na bolsa de cargas.

- Nó inicial (V_0^0)

O nó inicial (V_0^0) é representado pela matriz:

$$V_i^e = [V_{a,b}]_{8,m} \quad \text{onde } m = 2$$

Conseqüentemente o nó inicial representa a rota do transportador sem fretes, desde sua cidade de origem até o seu destino.

- Sucessor de um nó

Um nó V_i do estágio e+1 é sucessor de outro nó V_j do estágio e quando é gerado a partir deste pela inclusão de um novo frete com suas respectivas informações.

- Nó terminal (V_t^e)

Um nó V_t^e é dito terminal se não é possível gerar-se sucessores do mesmo, se os sucessores gerados não são viáveis, ou ainda, se todos os sucessores viáveis possuírem lucros associados menores que o lucro associado ao nó antecessor.

- Lucro (L_i) associado a um nó (V_i^e).

Define-se lucro L_i associado ao nó V_i^e , como sendo a diferença entre o valor dos fretes realizados e os custos para realizá-los.

As diversas rotas possíveis de serem realizadas, atendendo às restrições do transportador e dos fretes, são aqui representadas por um grafo conexo e sem ciclos. Cada nó do grafo representa uma rota viável e seus arcos uma mudança de estágio.

O problema pode ser formulado da seguinte maneira:

"Dado um nó inicial V_0 (rota inicial) encontrar um nó terminal V_t (rota final) onde o lucro associado seja máximo".

4.3.4 - Técnica de solução

Para a solução do problema é proposta a utilização de um algoritmo de busca em grafo, baseado no algoritmo de estratégia incremental.

Como dito anteriormente, o algoritmo proposto utiliza uma técnica bastante simples, que consiste em gerar os sucessores do nó que apresentar maior lucro, utilizando-o para gerar novos sucessores. Este procedimento é repetido até atingir o nó terminal.

4.3.4.1 - Geração de sucessores

A geração dos sucessores de um nó implica na inclusão de um novo frete na matriz, o qual é representado por duas colunas.

A primeira coluna corresponde as informações sobre o carregamento do frete e a segunda, corresponde as informações sobre o descarregamento do mesmo.

Ao incluir uma coluna numa determinada posição p da matriz representativa do nó:

$$V_i^e = [V_{a,b}]_{8,m}$$

todas as colunas de p até m devem ser deslocadas de uma posição e o nó fica na forma

$$V_k^{e+1} = [V_{a,b}]_{8,m+1}$$

A inclusão da coluna com informações sobre o carregamento da lugar a $m-1$ matrizes, sendo que as matrizes se diferenciam somente pela posição h onde a coluna foi incluída, com $h = 2, 3, \dots, m$.

Em cada uma das matrizes anteriores é incluída a coluna com informações sobre o descarregamento na posição l , com l variando em cada caso de $h+1$ até $m+1$.

As matrizes assim obtidas são os sucessores do nó. Representadas na forma:

$$V_k^{e+1} = [V_{a,b}]_{8,m+2}$$

Sendo m o número de colunas de uma dada matriz representativa de um nó, o número de sucessores gerados a partir desta pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$\text{Nº de sucessores} = m*(m-1)/2$$

A expressão acima foi obtida do seguinte modo:

O total de matrizes de ordem $m/2$ depende do valor de h , para:

$h = 2$, são geradas $m - 1$ matrizes

$h = 3$, são geradas $m - 2$ matrizes

$h = 4$, são geradas $m - 3$ matrizes

" " " " " "

" " " " " "

" " " " " "

" " " " " "

$h = m$, são geradas $m - (m-1)$ matrizes

Logo, o número total de sucessores é dado pela série:

$$(m-1) + (m-2) + (m-3) + \dots + (m-(m-1))$$

Sendo a sua soma dada por:

$$S = (m-1)m - [1+2+3+\dots+(m-1)]$$

$$\text{Como } [1+2+3+\dots+(m-1)] = [1 + (m-1)]*(m-1)/2$$

Desenvolvendo, tem-se que:

$$S = (m-1)*m/2$$

Entre os sucessores gerados, é necessário determinar quais são viáveis. Para tanto os nós devem satisfazer as seguintes condições:

1 - Tonelagem do caminhão

Para que a tonelagem do caminhão não ultrapasse seu limite máximo T, devem ser satisfeitas as seguintes m desigualdades:

$$\sum_{b=1}^1 V_{3,b} \leq T \quad (1)$$

$$\sum_{b=1}^2 V_{3,b} \leq T \quad (2)$$

$$\sum_{b=1}^2 V_{3,b} \leq T \quad (3)$$

$$\sum_{b=1}^m V_{3,b} \leq T \quad (4)$$

2 - Capacidade volumétrica do caminhão

Para que a capacidade volumétrica do caminhão não ultrapasse seu limite máximo L, devem ser satisfeitas as seguintes desigualdades:

$$\sum_{b=1}^1 V_{4,b} \leq L \quad (5)$$

$$\sum_{b=1}^2 V_{4,b} \leq L \quad (6)$$

$$\sum_{b=1}^3 V_{4,b} \leq L \quad (7)$$

$$\sum_{b=1}^m V_{4,b} \leq L \quad (8)$$

3 - Prazo de entrega do frete

Para que o prazo de entrega do frete não ultrapasse o seu limite máximo P , devem ser satisfeitas as seguintes desigualdades:

$$\text{- Se } V_{1,b} \text{ é negativo então: } V_{5,b} \leq P$$

onde P é o prazo máximo de entrega do frete indicado na 1ª linha.

4 - Tempo disponível do transportador

Para que o tempo disponível do transportador não ultrapasse o seu limite máximo, deve ser satisfeita a seguinte de desigualdade:

$$V_{5,m} \leq R$$

4.3.4.2 - Cálculo do lucro associado ao nó

O lucro L_i associado ao nó V_i é calculado da seguinte forma:

$$L_i = \sum_{b=2}^m V_{8,b} - V_{7,b} \quad (9)$$

4.3.4.3 - Enunciado do algoritmo

Passo 1 - Calcular o lucro associado ao nó inicial. Chamar este nó de S.

Passo 2 - Expandir o nó S, gerando todos os seus sucessores viáveis. Calcular o lucro associado a cada nó. Colocar os nós numa lista chamada auxiliar.

Passo 3 - Se a lista auxiliar estiver vazia ir para o passo 6. Senão, continuar.

Passo 4 - Retirar da lista auxiliar o nó de maior lucro associado. Se o lucro do nó retirado for maior que o lucro associado a S, chamar este nó de S e continuar. Senão, ir para o passo 6.

Passo 5 - Fazer a lista auxiliar igual a NIL. Vol-

tar ao passo 2.

Passo 6 - S é o nó terminal.

4.3.4.4 - Determinação da rota definitiva

A matriz representativa do nó terminal apresenta todas as cidades por onde o transportador deverá passar para carregar ou descarregar fretes, e as cidades de origem e de destino do transportador.

Visando montar o itinerário que inclua as cidades intermediárias as descritas acima, modifica-se a matriz gerando uma nova matriz, chamada de matriz de rota definitiva.

Esta modificação é feita pela inclusão de novas colunas, cujos elementos guardam o mesmo tipo de informação que os elementos das matrizes representativas dos nós.

Na inclusão de uma coluna k , o elemento $V_{2,k}$ armazena o número da cidade intermediária as cidades correspondentes aos elementos $V_{2,k-1}$ e $V_{2,k+1}$. Para determinar a cidade intermediária utiliza-se a matriz de rotas associadas fornecida pela solução do Problema 1. Como nas cidades intermediárias não são carregados ou descarregados fretes, os elementos das linhas 1,3,4, e 8 são nulos. Os elementos das linhas 5,6, e 7 devem ser

recalculados.

4.4 - Conclusão

Neste capítulo apresentou-se uma metodologia para solução do problema de escolha de uma rota que maximize o lucro do transportador.

Com esse objetivo, o problema foi dividido em dois sub-problemas. Para cada um destes sub-problemas foi feita sua descrição, formulação, modelagem e proposta uma técnica de solução.

No capítulo seguinte, as técnicas serão utilizadas numa aplicação prática, visando a verificação de sua operacionalidade e analisar os resultados a serem obtidos.

CAPÍTULO V

APLICAÇÃO PRÁTICA

5.1 - Introdução

Com o objetivo de testar a metodologia proposta neste trabalho, desta maneira comprovando sua viabilidade e operacionalidade, verificando suas deficiências, limitações e os ajustes necessários para sua implantação, efetuou-se uma aplicação prática.

A aplicação prática foi realizada na Central de Informações de Fretes de Itajaí-SC, tendo-se escolhido esta Central por ser a que maior movimento apresenta, simulando-se um dia de seu funcionamento.

Para atingir esses objetivos, a aplicação prática foi desenvolvida da seguinte forma:

- 1 - Levantamento dos dados
- 2 - Solução do problema 1
- 3 - Solução do problema 2 (12 casos)

5.2 - Levantamento dos dados

5.2.1 - Considerações preliminares

O levantamento dos dados para a aplicação prática foi realizado na CIF de Itajaí-SC, no dia 11 de dezembro de 1987, contando-se com a colaboração dos seus funcionários, que proporcionaram acesso a todos os dados disponíveis.

Durante a coleta dos dados, verificaram-se dificuldades com respeito à:

- Volume das cargas

As CIFs não registram o volume das cargas. O funcionário do setor de atendimento, devido a sua sensibilidade e experiência, estabelece a limitação de peso para cada transportador, segundo o tipo de carga. A dificuldade foi sanada, usando-se o volume aproximado das cargas de acordo com o peso declarado.

- Compatibilidade das cargas

As cargas são registradas na bolsa de cargas independentemente do seu tipo. Na escolha dos fretes, o próprio transportador verifica quais cargas poderá levar em função do seu caminhão. E novamente a experiência do funcionário da CIF se faz

presente no sentido de oferecer cargas conjuntas que sejam compatíveis entre si. Esta dificuldade apesar de aqui citada, não foi encontrada no dia do levantamento, pois a bolsa de cargas conforme veremos no item 5.2.2 não possuía cargas incompatíveis.

- Cargas globais

Cargas globais são as cargas oferecidas com tonelagem altas, ou seja, superior à tonelagem máxima suportada pelos maiores caminhões. Neste caso, a dificuldade foi sanada dividindo-se a carga em várias cargas compatíveis com os pesos máximos admitidos para cada caminhão.

5.2.2 - Dados do problema 1

Para a solução do problema 1 foram levantadas todas as cidades de origem e destino das cargas relacionadas na bolsa de cargas e todas as cidades de origem e de destino dos transportadores, usuários da CIF naquele dia.

Numa etapa posterior incluíram-se nessa relação algumas cidades intermediárias às anteriores. Isto foi feito utilizando-se mapas rodoviários, que também foram usados para montar a rede com as distâncias entre as cidades adjacentes.

No quadro 1, é apresentada a relação das cidades

citadas acima, e os números que correspondem a cada uma na montagem da rede (figura 5) e pelos quais doravante serão representadas.

Nº	CIDADE	Nº	CIDADE
01	Além Paraíba - MG	02	Açailândia - MA
03	Americana - SP	04	Alagoinhas - BA
05	Aracaju - SE	06	Araraquara - SP
07	Araranguá - SC	08	Assis - SP
09	Barra Bonita - SP	10	Barra Mansa - RJ
11	Baurú - SP	12	Belo Horizonte - MG
13	Blumenau - SC	14	Bragança Paulista - SP
15	Brusque - SC	16	Curitiba - PR
17	Campinas - SP	18	Castanhal - PA
19	Camboriu - SC	20	Criciúma - SC
21	Canoas - RS	22	Camaçari - BA
23	Campos - RJ	24	Corrêa Pinto - SC
25	Caratinga - MG	26	Duque de Caxias - RJ
27	Erexim - RS	28	Florianópolis - SC
29	Feira de Santana - BA	30	Goiânia - GO
31	Guaratinguetá - SP	32	Governador Valadares - MG
33	Itajaí - SC	34	Imperatriz - MA
35	Itabuna - BA	36	Imbituba - SC

37	Itaquaquecetuba - SP	38	Joinville - SC
39	Jaú - SP	40	Laguna - SC
41	Lages - SC	42	Linhares - ES
43	Limeira - SP	44	Lençóis Paulista - SP
45	Magé - RJ	46	Mafra - SC
47	Mundo Novo - MS	48	Montenegro - RS
49	Naviraí - MS	50	Ourinhos - SP
51	Passo Fundo - RS	52	Paulínia - SP
53	Passos - MG	54	Presid. Epitácio - SP
55	Presid. Prudente - SP	56	Ponta Grossa - PR
57	Porto Alegre - RS	58	Rio do Sul - SC
59	Ribeirão Preto - SP	60	Registro - SP
61	Rio Negro - PR	62	Rio Largo - AL
63	Recife - PE	64	Santo Amaro - BA
65	São José dos Campos - SP	66	São José - SC
67	Santos - SP	68	Santa Cruz - RS
69	São Paulo - SP	70	São Luis - MA
71	Sombrio - RS	72	Tubarão - SC
73	Torres - RS	74	Taubaté - SP
75	Três Rios - RJ	76	Teófilo Otoni - MG
77	Uberaba - MG	78	Uberlândia - MG
79	Vitória - ES	80	Vacaria - RS
81	Belém - PA		

Quadro 1 - Relação das cidades

5.2.3 - Dados do problema 2

Nesta seção são apresentados os dados coletados na CIF, lembrando que além destes são necessários os dados fornecidos pela solução do problema 1.

5.2.3.1 - Bolsa de cargas

A bolsa de Cargas do sistema de CIFs, apresentada no quadro 2, é composta pelas cargas disponíveis em todas as centrais.

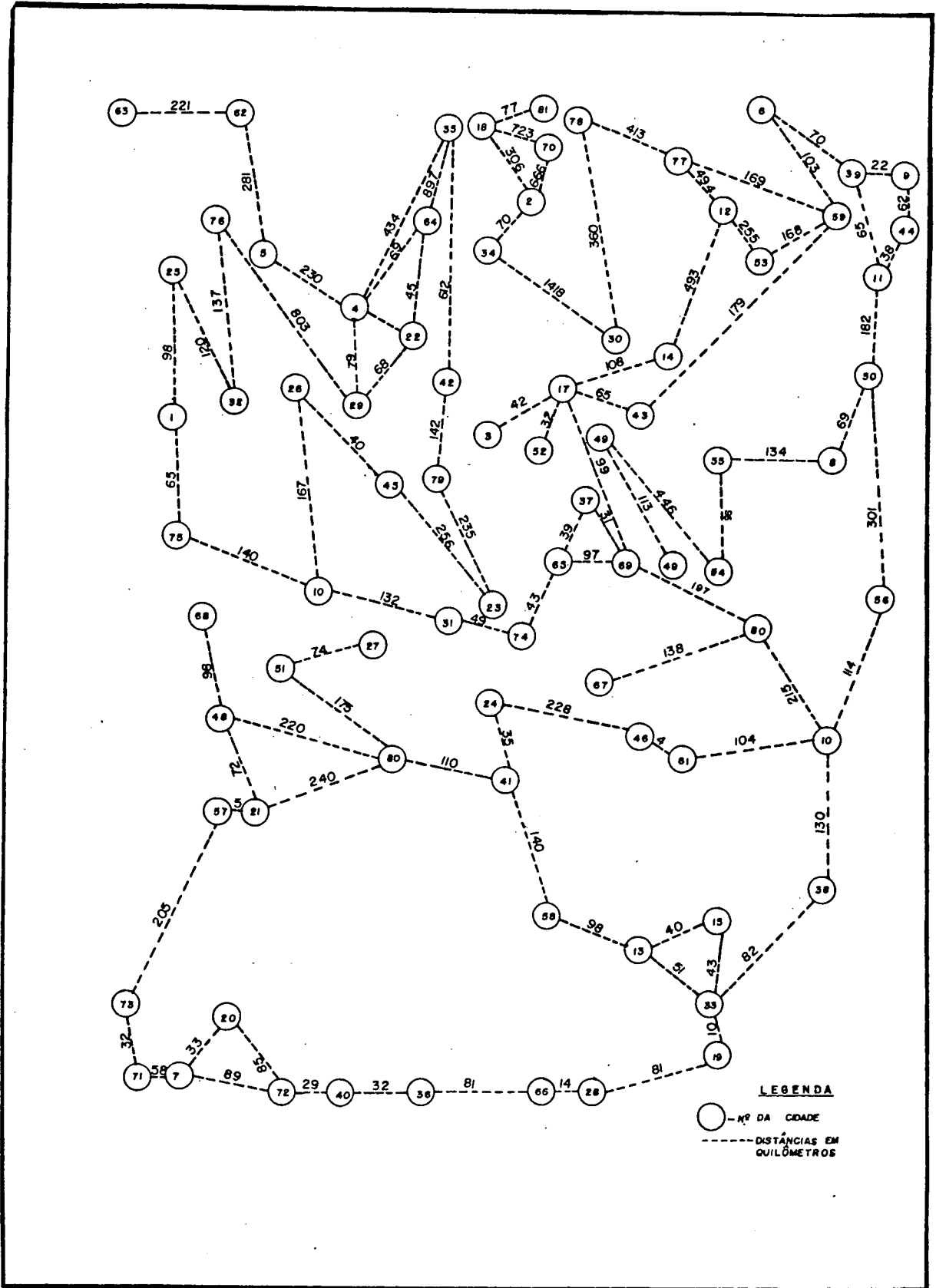


Fig. 5 - Rede de ligação entre as cidades

PESO TON.	VOL. M ³	PRAZO HORAS	VALOR CZ\$	ORG.	DES.	CARDES HORAS	TIPO
25.0	54.0	720.00	037500	047	020	00.33	Milho
25.0	54.0	720.00	037500	047	020	00.33	Milho
15.0	32.4	720.00	022500	047	020	00.33	Milho
12.5	27.0	720.00	018750	047	020	00.33	Milho
10.0	21.6	720.00	015000	047	020	00.33	Milho
05.0	10.8	720.00	007500	047	020	00.33	Milho
25.0	54.0	720.00	038000	049	020	00.33	Milho
12.5	27.0	720.00	019000	049	020	00.33	Milho
10.0	21.6	720.00	015200	049	020	00.33	Milho
15.0	15.0	480.00	015000	015	067	02.50	Madeira
15.0	54.0	480.00	019500	013	003	06.00	Caixaria
25.0	12.0	720.00	045000	077	013	01.00	Adubo
12.5	06.0	720.00	022500	077	013	01.00	Adubo
10.0	05.0	720.00	018000	077	013	01.00	Adubo
25.0	12.0	720.00	048750	077	058	01.00	Adubo
12.5	06.0	720.00	024375	077	058	01.00	Adubo
05.0	02.4	720.00	009750	077	058	01.00	Adubo
25.0	12.0	720.00	065000	077	068	01.00	Adubo
12.5	06.0	720.00	032500	077	068	01.00	Adubo
05.0	02.4	720.00	013000	077	068	01.00	Adubo
12.5	74.0	480.00	022500	013	030	09.00	Bagulho
07.4	20.0	720.00	099000	033	070	01.00	Painel
07.4	20.0	720.00	099000	033	070	01.00	Painel
07.4	20.0	720.00	099000	033	081	01.00	Painel
23.0	50.0	480.00	064400	041	022	02.00	Sacaria
25.0	54.0	720.00	030000	024	037	02.50	Bobina de Papel
25.0	54.0	720.00	040000	024	012	02.50	Bobina de Papel
13.0	35.0	720.00	016900	041	043	02.00	Sacaria
12.5	12.5	720.00	011000	046	069	02.50	Madeira
11.0	11.0	720.00	009900	061	052	02.50	Madeira
25.0	54.0	240.00	008000	046	016	02.00	Feijão
12.5	27.0	240.00	004000	046	016	02.00	Feijão
25.0	54.0	240.00	008000	046	016	02.00	Feijão
25.0	75.0	720.00	090000	038	063	05.00	Tube Plástico
25.0	75.0	720.00	090000	038	063	05.00	Tube Plástico
25.0	75.0	720.00	070000	038	022	05.00	Tube Plástico
25.0	75.0	720.00	070000	038	022	05.00	Tube Plástico
25.0	15.0	720.00	032500	038	009	11.00	Chapa de Ferro
25.0	15.0	720.00	032500	038	009	11.00	Chapa de Ferro
05.0	50.0	720.00	015000	038	027	04.00	Geladeira
05.0	50.0	720.00	015000	038	027	04.00	Geladeira

Quadro 2 - Bolsa de cargas

5.2.3.2 - Informações sobre os transportadores

Estas informações são apresentadas (Quadros 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) conforme a ordem de atendimento na CIF.

Nome: Manoel Garcia
Placa: XJ 2669 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 480
Velocidade (km/h): 31,3
Capacidade (m ³): 77,2
Peso (ton.): 15,0
Consumo (km/l): 3,26
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 3 - dados do Transportador 1

Nome: Ilmar Silva
Placa: DB 0202 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 192
Velocidade (Km/h): 29,2
Capacidade (m³):79,9
Peso (Ton.): 12,5
Consumo (km/l): 3,33
Preço do combustível (Cz\$/l): 17,40

Quadro 4 - Dados do Transportador 2

Nome: Pedro Nascimento
Placa: XJ 2358 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 120
Velocidade (km/h): 29,2
Capacidade (m³):70,6
Peso (ton): 15
Consumo (km/l): 2,92
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 5 - Dados do Transportador 3

Nome: Glicério da Silva
Placa: VF 5059 - Porto Alegre - RS
Origem: 33 Destino: 57
Tempo disponível (h): 120
Velocidade (km/h): 29,2
Capacidade (m³):81,9
Peso (Ton.): 12
Consumo (km/l): 2,80
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 6 - Dados do Transportador 4

Nome: Marcelino da Silva Filho
Placa: JB 1928 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 480
Velocidade (km/h): 33,3
Capacidade (m³):78,6
Peso (Ton.): 15
Consumo (km/l): 3,81
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 7 - Dados do Transportador 5

Nome: Ademar de Borba
Placa: DB 0610 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 19
Tempo disponível (h): 360
Velocidade (Km/h): 41,7
Capacidade (m³): 128,1
Peso (Ton.): 25
Consumo (km/l): 3,33
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 8 - Dados do Transportador 6

Nome: João Antônio Dias
Placa: XJ 3410 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 240
Velocidade (km/h): 29,2
Capacidade (m³): 71,7
Peso (Ton.): 12,5
Consumo (km/l): 3,33
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 9 - Dados do Transportador 7

Nome: Antônio Rui Porto
Placa: CQ 0689 - Curitiba - PR
Origem: 16 Destino: 33
Tempo disponível (h): 360
Velocidade (km/h): 41,7
Capacidade (m³):128,1
Peso (Ton.): 25
Consumo (km/l): 33,3
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 10 - Dados do Transportador 8

Nome: Arnildo Erno Dahm
Placa: BE 0026 - Canoas - RS
Origem: 38 Destino: 21
Tempo disponível (h): 72
Velocidade (km/h): 29,2
Capacidade (m³):71,7
Peso (Ton.): 12,5
Consumo (km/l): 3,18
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 11- Dados do Transportador 9

Nome: Valentim Vitório
Placa: AW 3813 - São José - SC
Origem: 38 Destino: 66
Tempo disponível (h): 120
Velocidade (km/h): 29,2
Capacidade (m³): 71,7
Peso (Ton.): 12,5
Consumo (km/l): 3,33
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 12 - Dados do Transportador 10

Nome: Eugênio Espíndola
Placa: PO 4444 - Brusque - SC
Origem: 33 Destino: 15
Tempo disponível (h): 360
Velocidade (km/h): 41,7
Capacidade (m³): 126,1
Peso (Ton.): 25
Consumo (km/l): 3,33
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 13 - Dados do Transportador 11

Nome: Hélio Ercílio Stein
Placa: XJ 0583 - Itajaí - SC
Origem: 33 Destino: 33
Tempo disponível (h): 360
Velocidade (km/h): 25,0
Capacidade (m ³): 128,1
Peso (Ton.): 25
Consumo (km/l): 2,40
Preço do combustível (CZ\$/l): 17,40

Quadro 14 - Dados do Transportador 12

5.3 - Aplicação da metodologia proposta

5.3.1 - Aplicação da técnica proposta para solução do problema 1

Para a solução do problema 1, foi utilizado um programa computacional em linguagem Fortran (27), baseado na técnica proposta no item 4.2.4.

Os dados coletados foram colocados na forma da matriz de distâncias entre as cidades adjacentes, apresentada no anexo 2.

No mesmo anexo são apresentadas a matriz de dis-

tâncias mínimas entre todas as cidades que compõem a rede e a matriz de uniroteamento, resultantes da execução do programa.

5.3.2 - Aplicação da técnica proposta para solução do problema 2

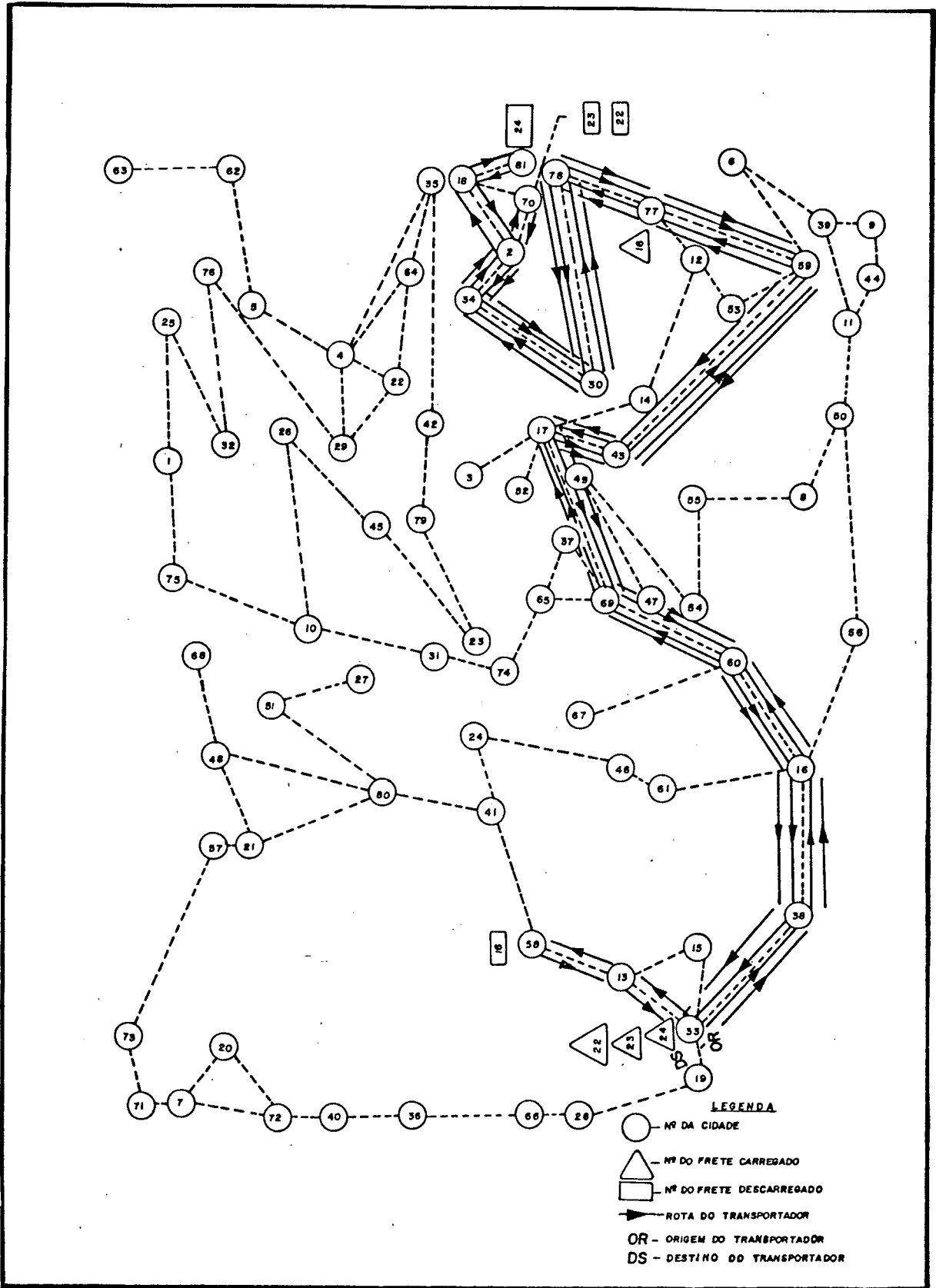
Levando-se em consideração a complexidade da técnica proposta para solução do problema 2, desenvolveu-se um programa computacional. O mesmo foi elaborado em Fortran e é apresentado no anexo 3.

Através de sucessivas execuções do programa foi simulado um dia de atendimento da CIF escolhida.

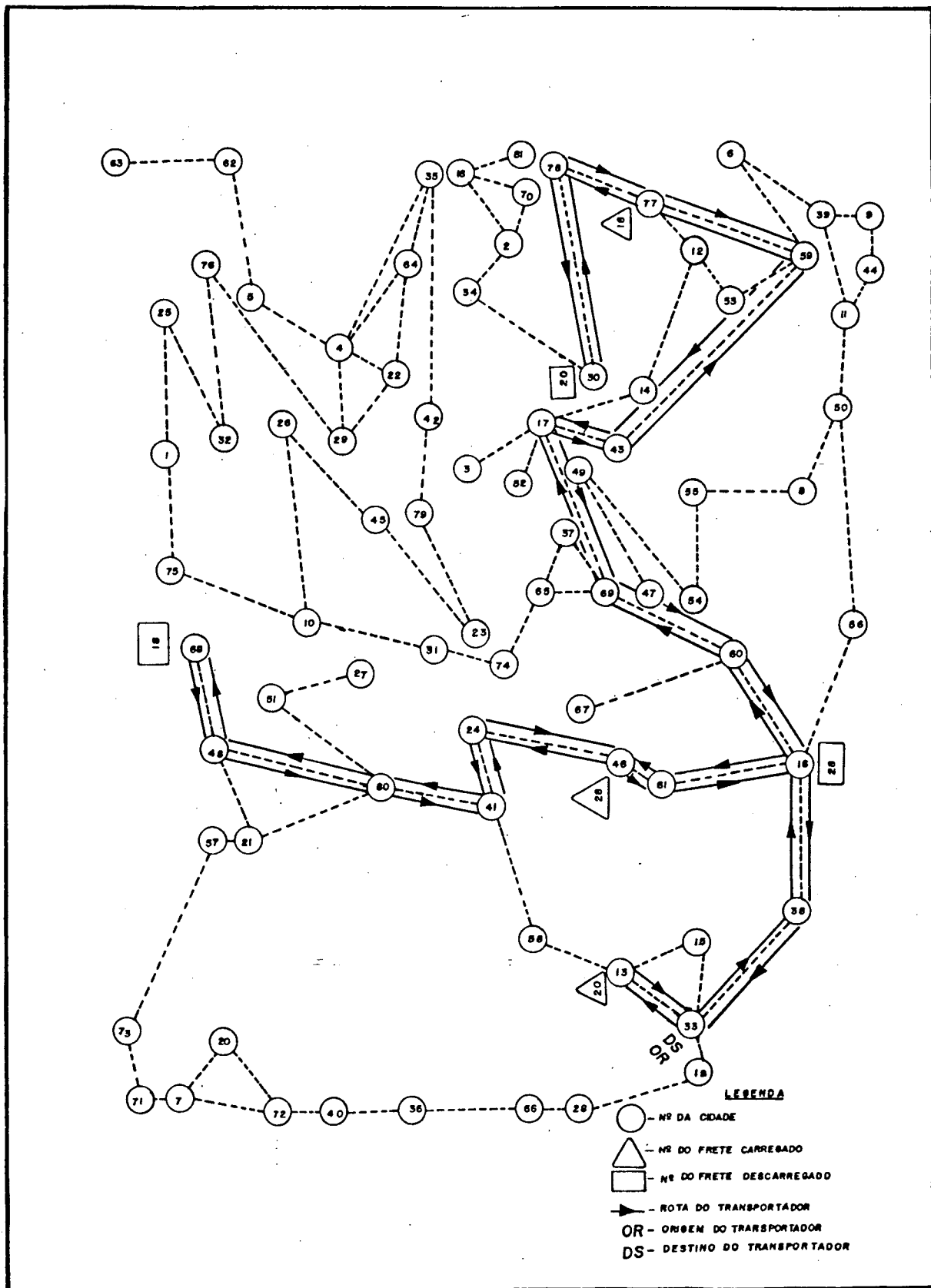
A primeira execução realizou-se utilizando os dados referentes a todos os fretes constantes da bolsa de cargas, as matrizes resultantes da solução do problema 1 e os dados referentes ao primeiro transportador da lista. Obteve-se dessa forma uma rota associada a fretes que maximize o lucro do primeiro transportador.

Em seguida, foram retiradas da bolsa de cargas, aqueles fretes constantes da rota obtida, e executou-se o programa com os dados do segundo transportador, obtendo-se outra rota associada a novos fretes.

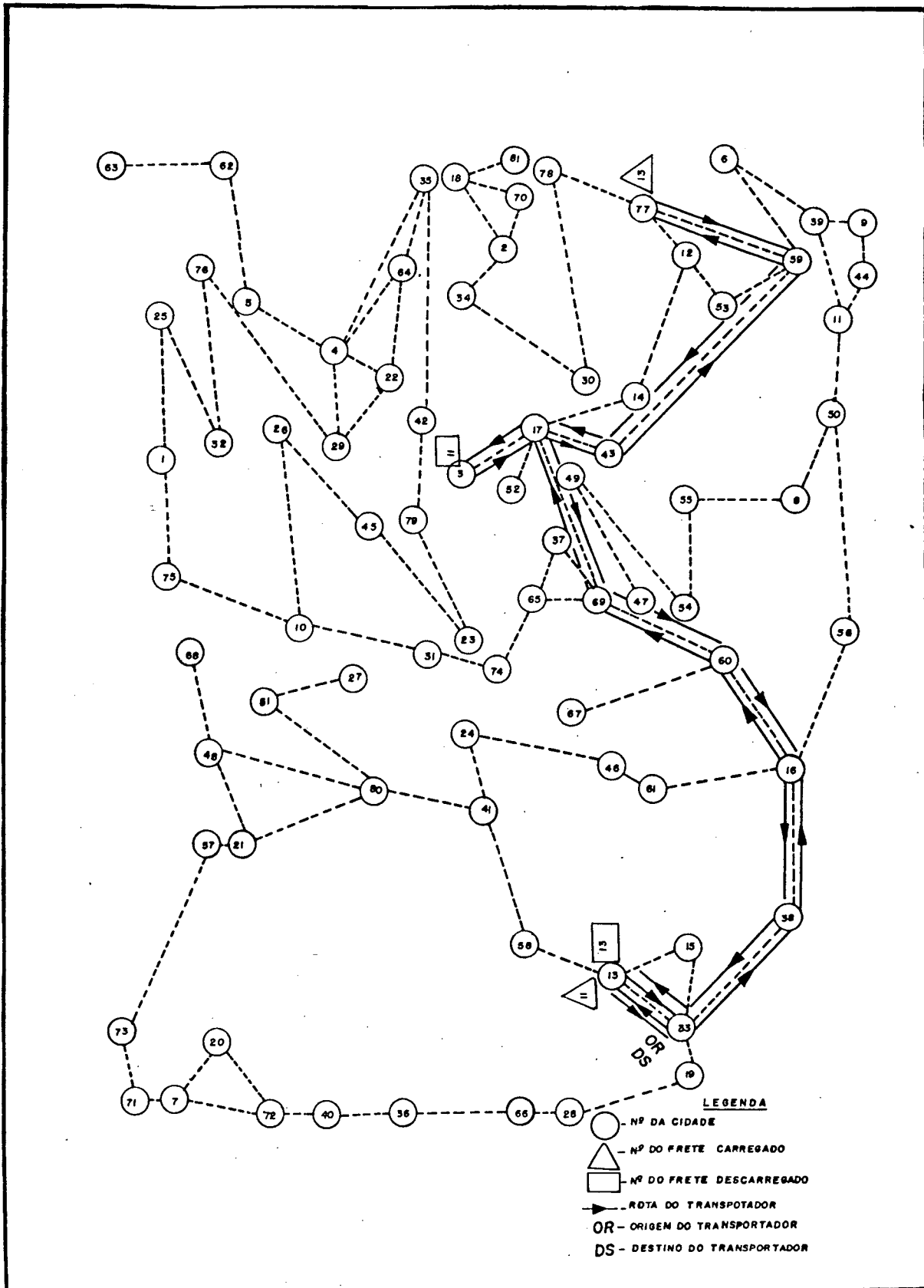
Esse procedimento foi mantido até o término da lista de transportadores, obtendo-se 12 casos a seguir apresentados resumidamente e que se encontram detalhados no anexo 4.



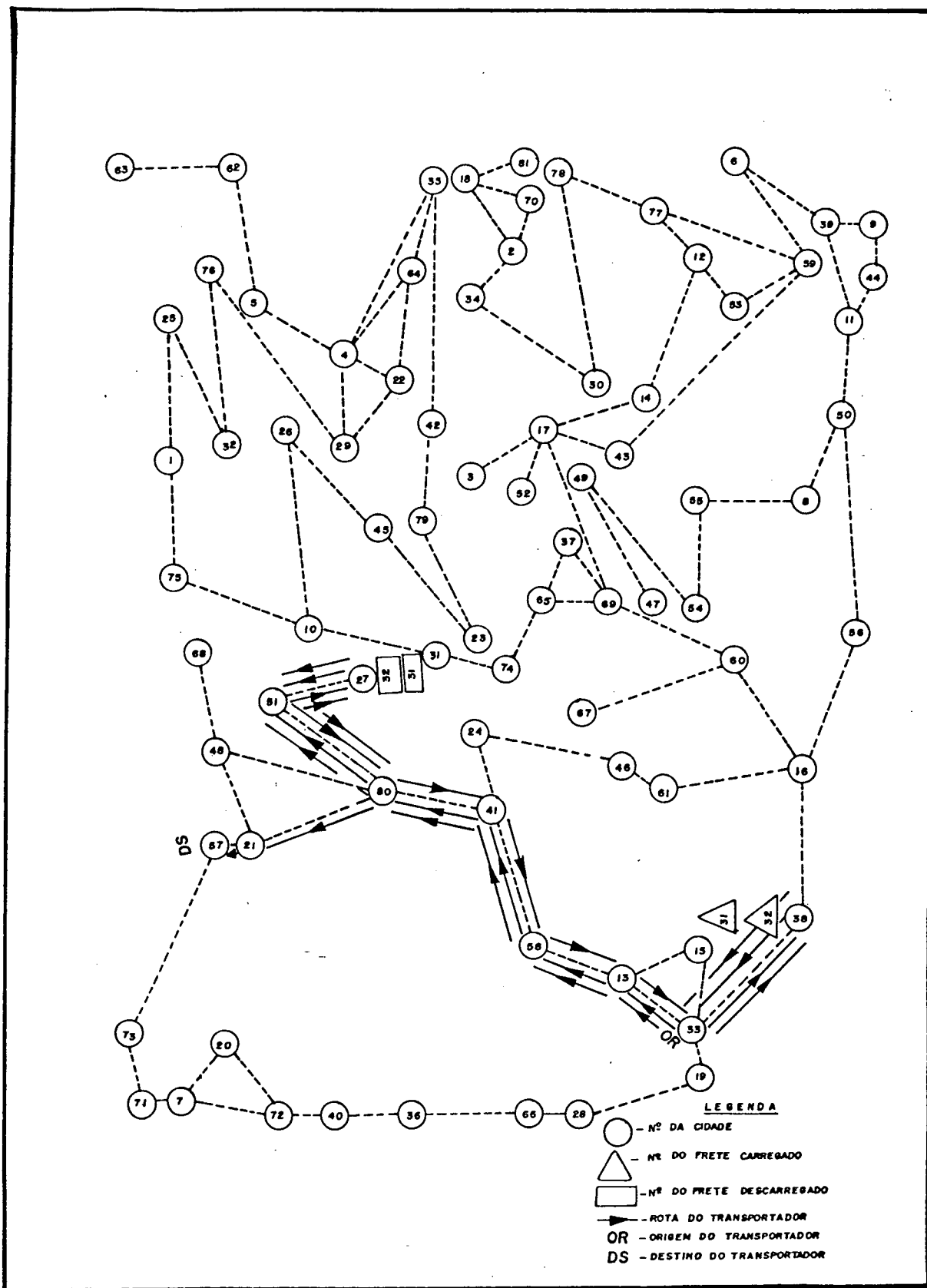
CASO Nº 01



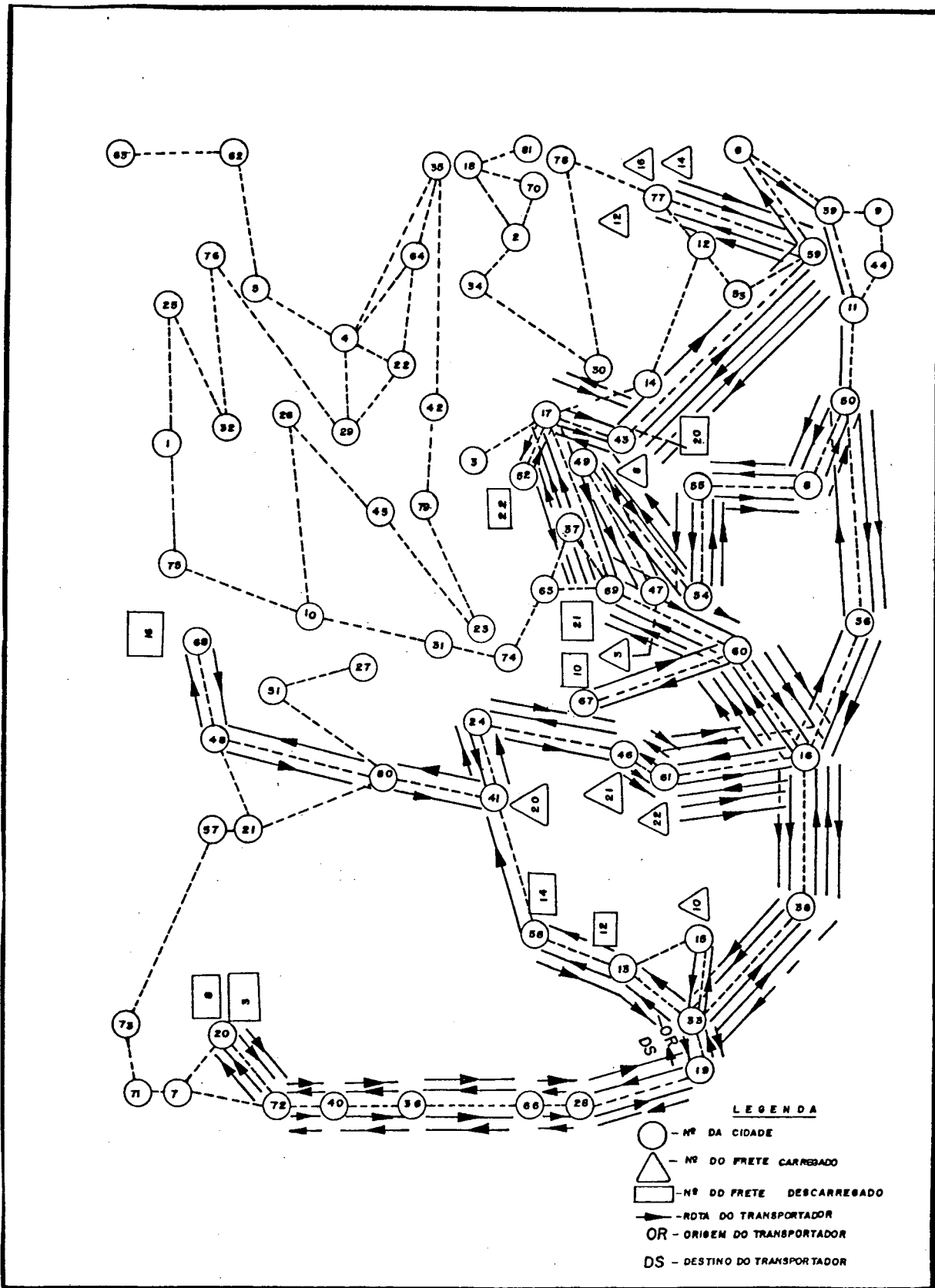
CASO Nº 02



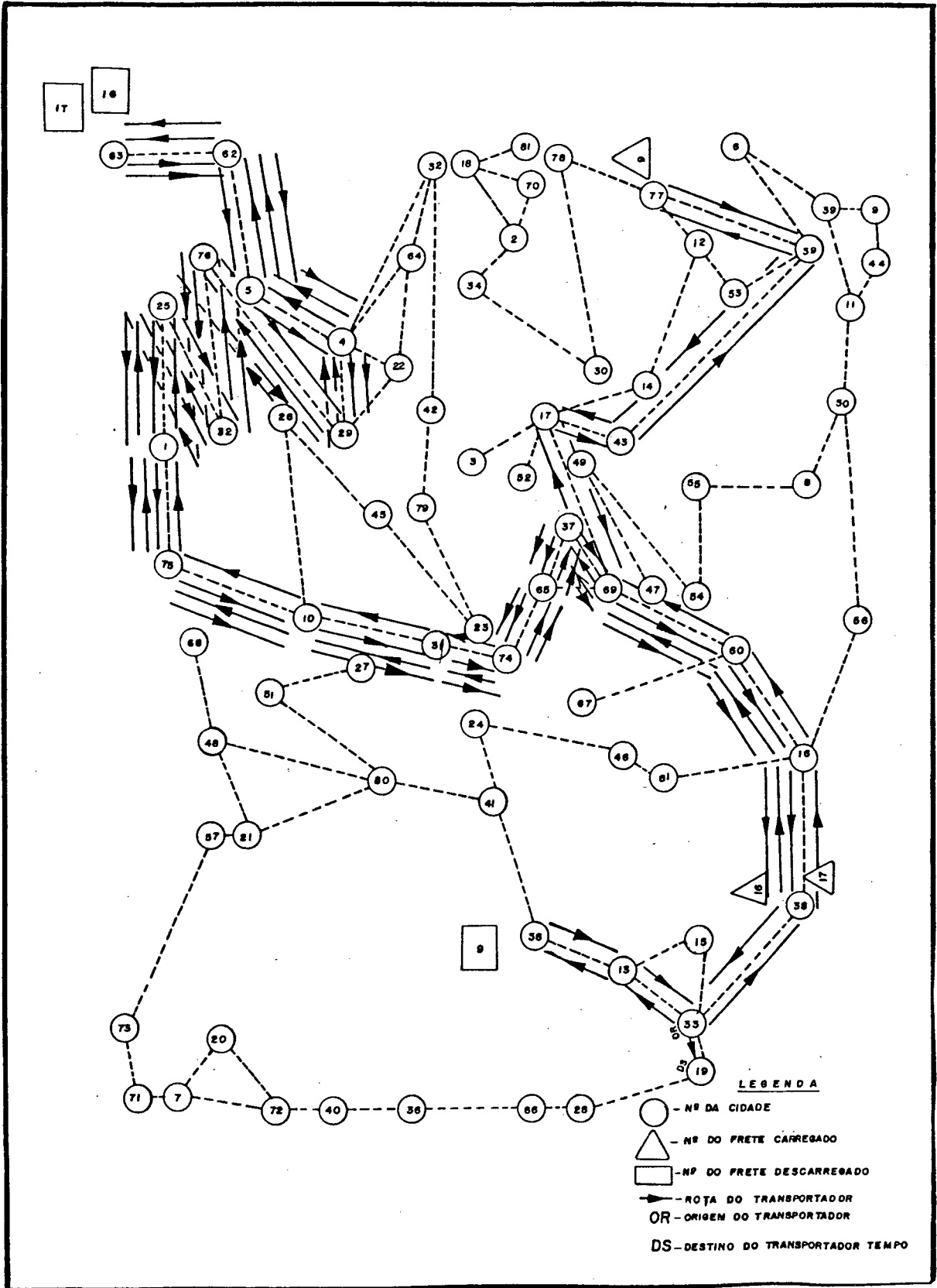
CASO Nº 03



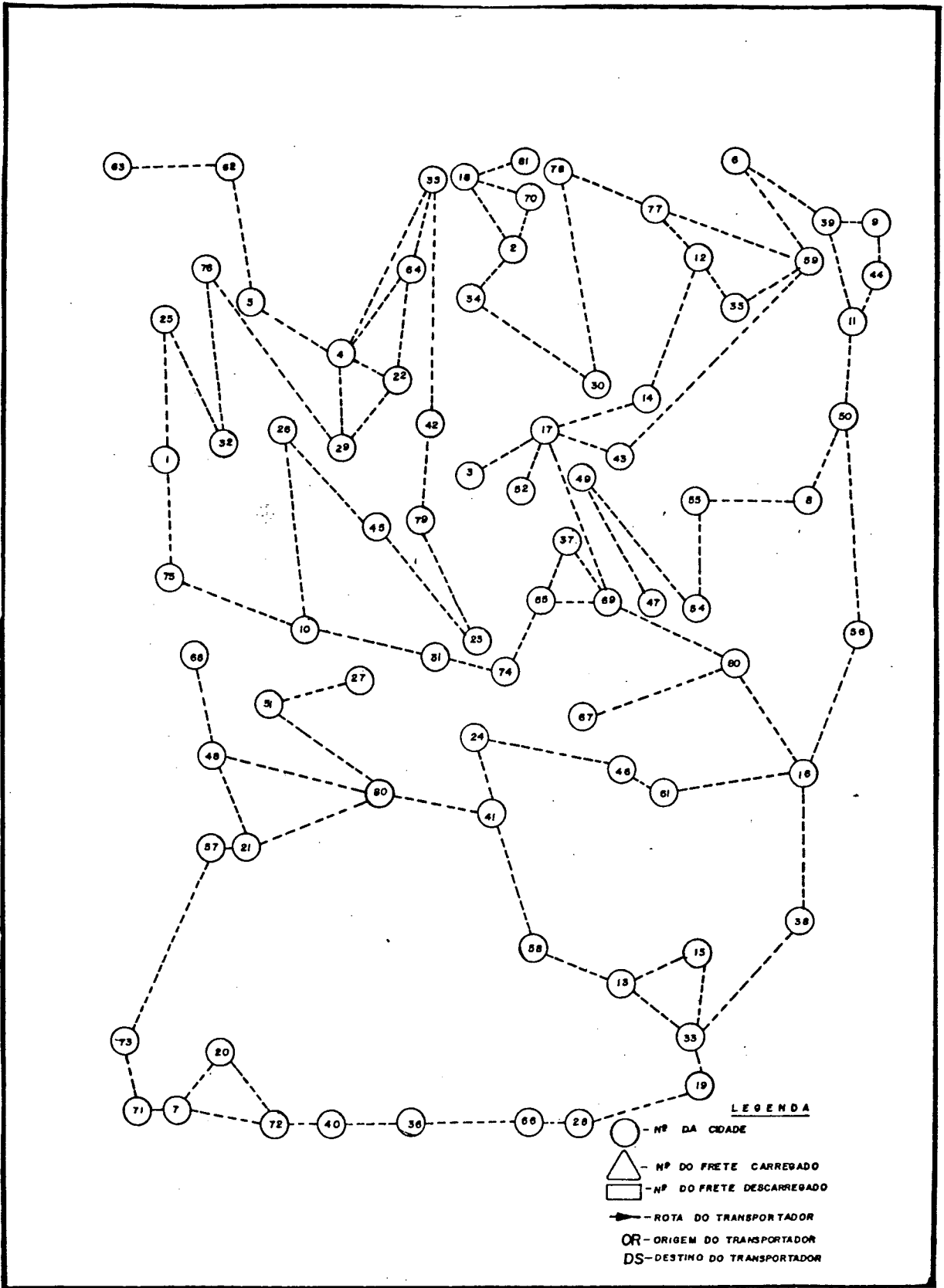
CASO Nº 04



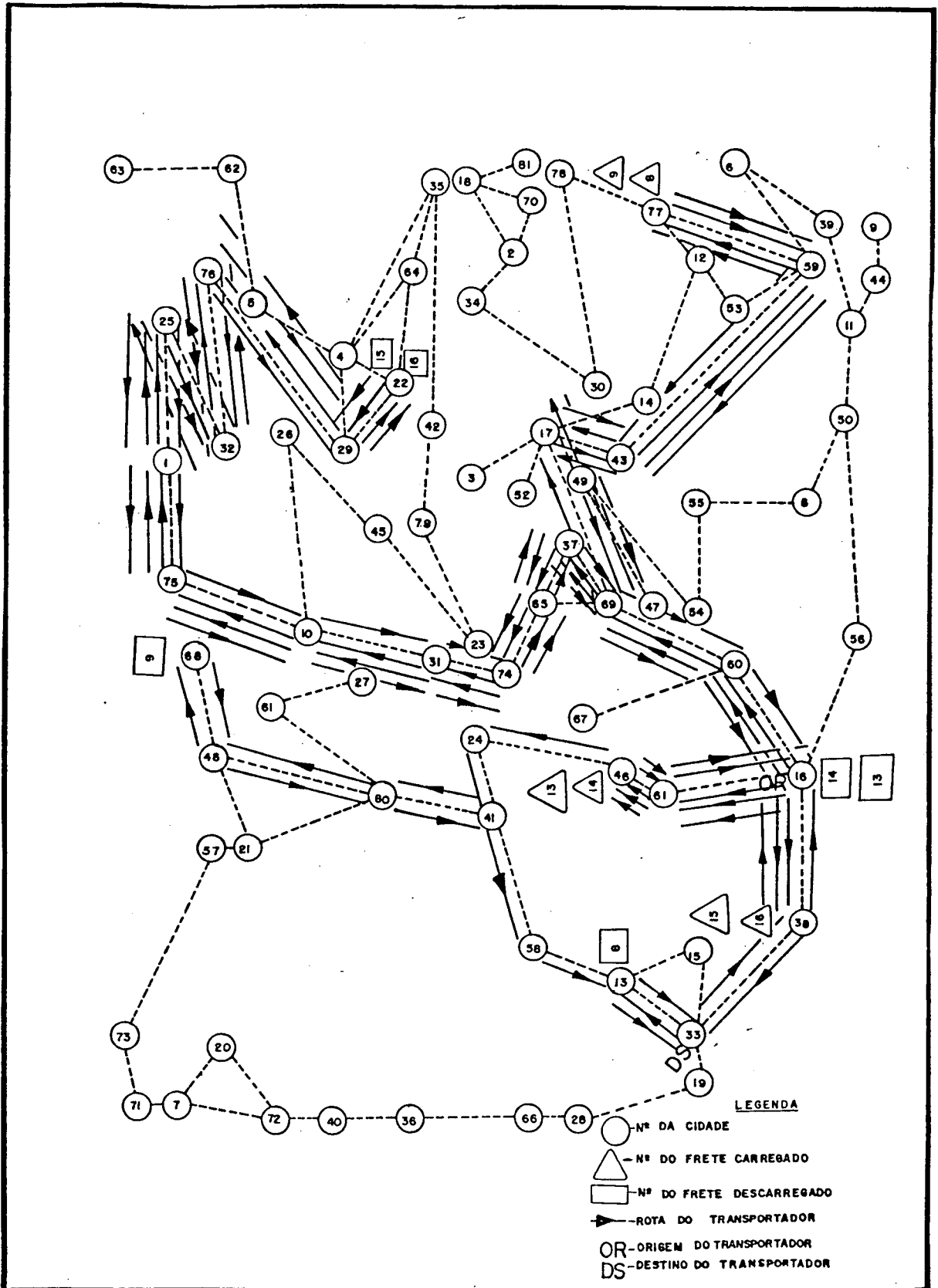
CASO Nº 05



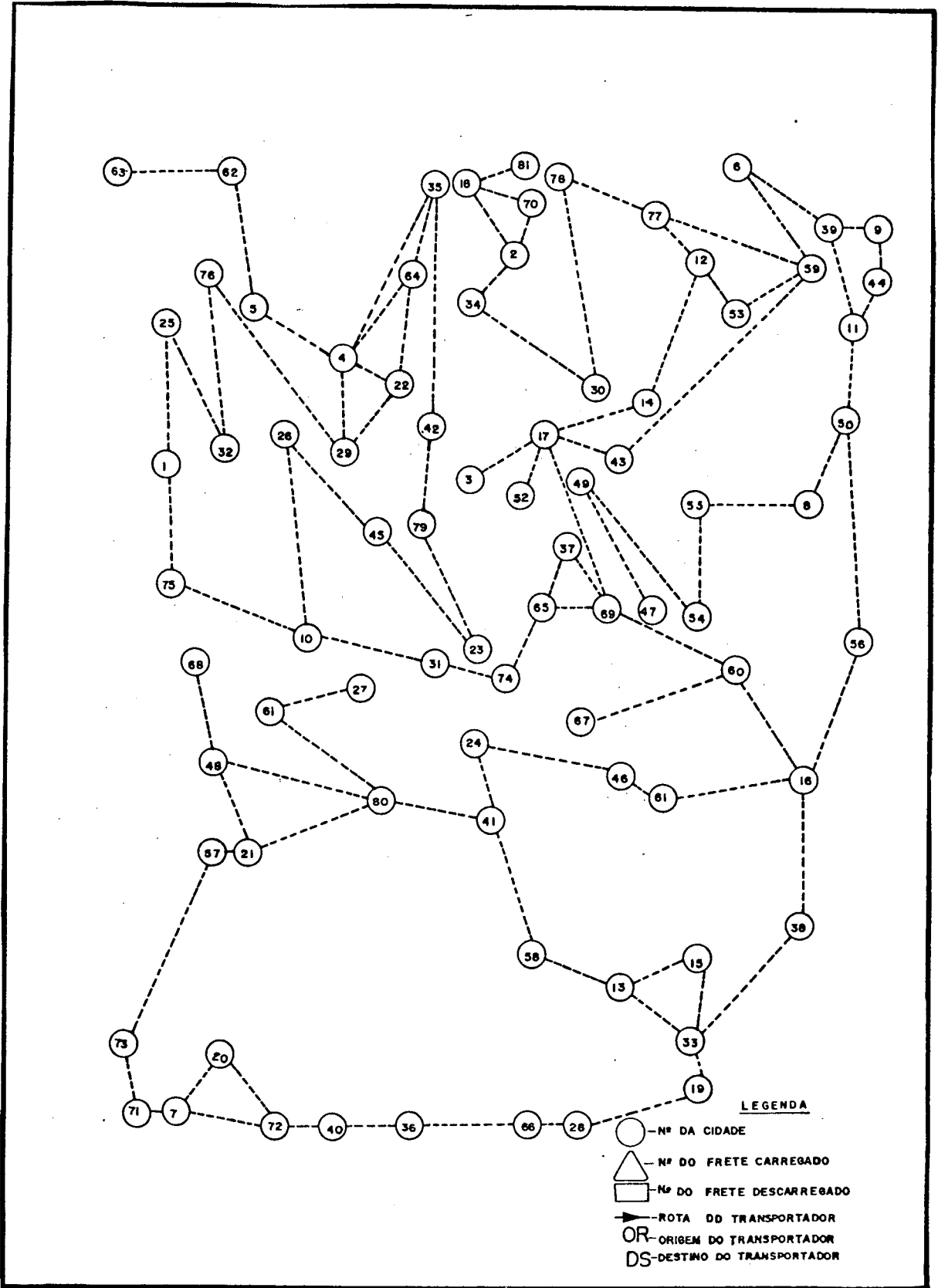
CASO Nº 06



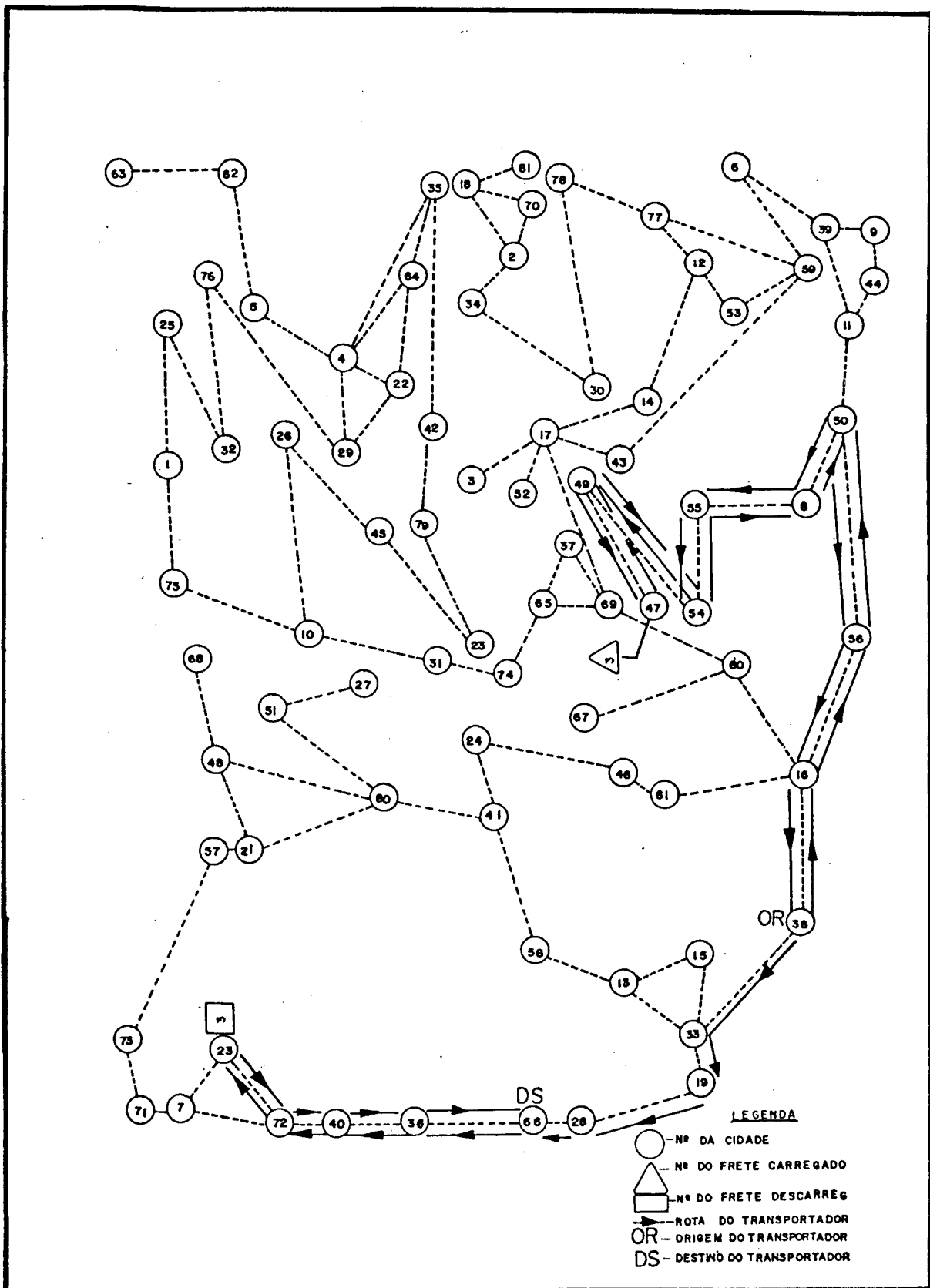
CASO Nº 07



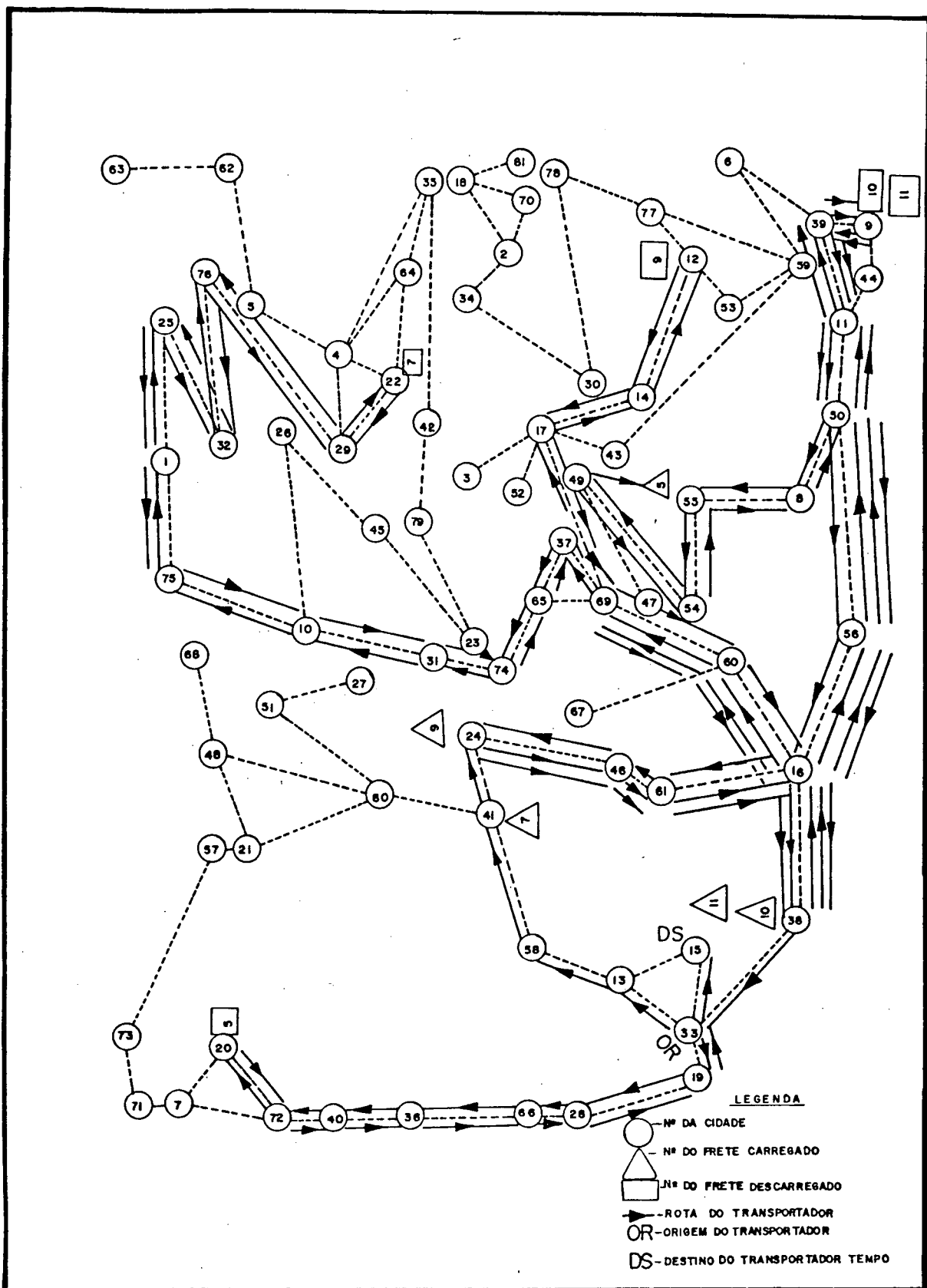
CASO Nº 08



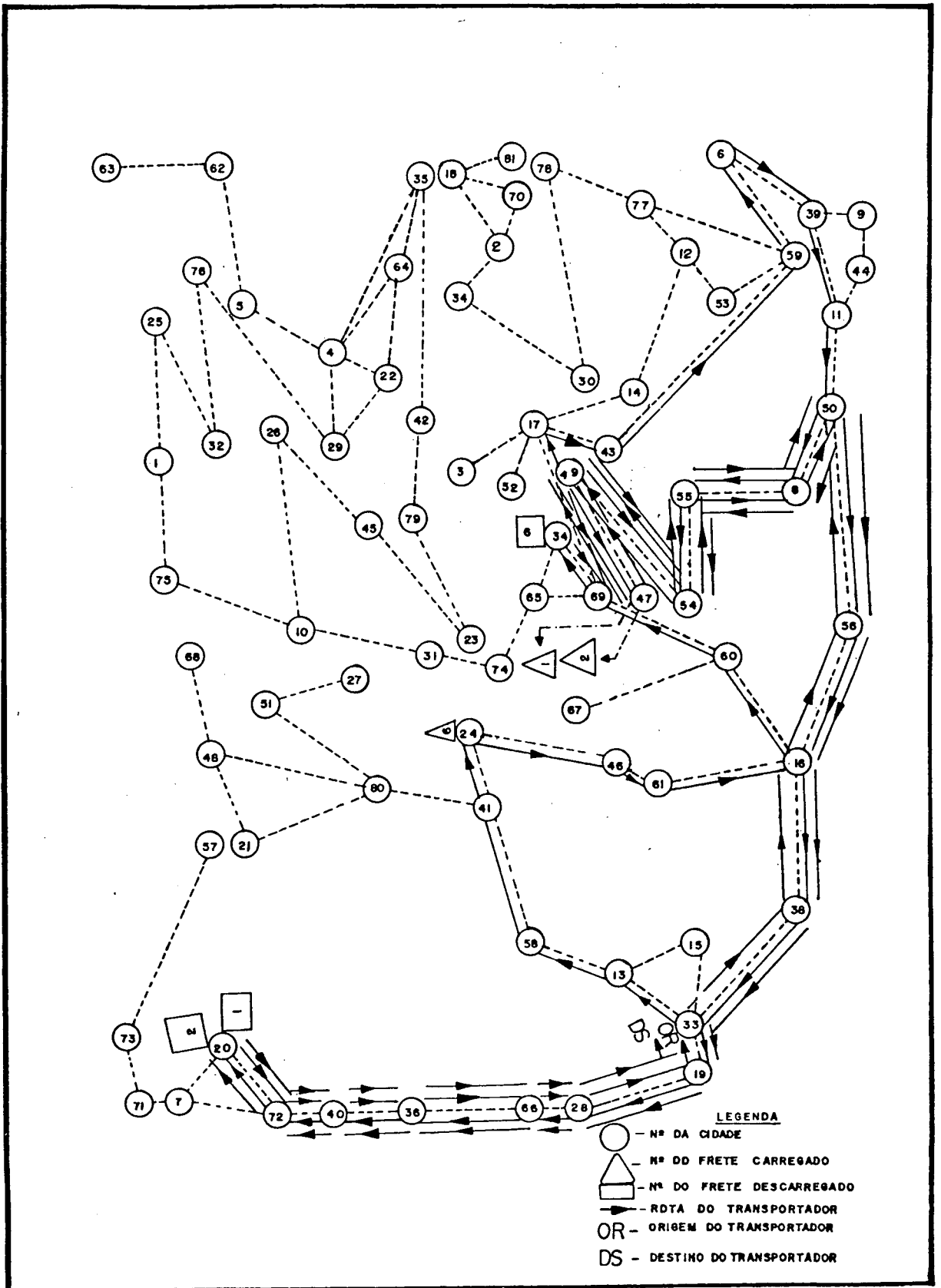
CASO Nº 09



CASO Nº 10



CASO Nº 11



CASO Nº 12

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que:

- A aplicação prática provou que a metodologia proposta é exequível e aplicável sem maiores problemas.

- A metodologia proposta mostrou-se rápida e eficiente em termos computacionais.

- Existe uma tendência, dos transportadores com muito tempo disponível obterem maior número de fretes. isto deve-se ao fato dos prazos de entrega dos fretes (muito dilatados nesta aplicação prática), serem, junto com o tempo disponível do transportador os fatores do número de fretes na rota escolhida. Desta forma, os tempos de entrega dos fretes ficam muito altos permanecendo alguns fretes à espera deste transportador, podendo comprometer o escoamento das cargas, enquanto que um outro transportador poderia levá-los em um tempo menor.

- Existem situações onde o transportador apesar de realizar vários fretes, obtém um lucro notadamente baixo. Porém, em todas as situações onde é atingido o objetivo da metodologia proposta (maximizar o lucro), cabe ao transportador a avaliação do lucro e a decisão de realizar ou não os fretes.

5.4 - Conclusão

A aplicação prática da metodologia proposta comprovou sua viabilidade e operacionalidade, mostrando que esta con

segue atingir seus objetivos, ou seja, maximizar o lucro do transportador.

A mesma também mostrou que, na procura de uma maior eficiência global do sistema de Transporte Rodoviário de Cargas, poderiam ser pesuísados e incluídos na metodologia proposta outros critérios de decisão.

C A P Í T U L O VI

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

6.1 - Conclusões

O sistema de Centrais de Informações de Fretes constitui uma infraestrutura de apoio ao transporte rodoviário de cargas promovendo, entre outras vantagens, economia e combustível, facilitando para o escoamento dos produtos e aumento da produtividade do setor. Da análise realizada conclui-se que a implantação do mesmo é economicamente justificável, além de proporcionar amplos benefícios sociais de difícil mensuração.

Nesse contexto, a metodologia proposta constitui uma alternativa viável para aumentar o desempenho do sistema, agilizando a determinação de uma rota associada aos fretes que maximize o lucro do transportador.

Em todos os casos analisados, durante a simulação de um dia de funcionamento de uma CIF, utilizando a metodologia proposta, ficou comprovada a viabilidade e operacionalidade da mesma. Em termos computacionais, esta metodologia mostrou-se rápida e eficiente, sendo que para o caso mais complexo, ou seja, que envolvia um grande número de cidades, o tempo de solução num

IBM 4341, foi inferior a um minuto. Conclui-se também, que a sua implantação pode ser efetuada.

6.2 - Sugestões

A metodologia proposta utiliza o algoritmo de estratégia incremental para encontrar a solução do problema 2. Uma primeira sugestão é a utilização de outros algoritmos de busca em grafos para solucionar esse problema.

Sugere-se, ainda, o estudo da operacionalização da metodologia proposta, utilizando uma linguagem de alto nível que permita ao operador ou ao próprio transportador realizar diretamente a escolha.

Para aumentar a eficiência da utilização da metodologia proposta, recomenda-se uma revisão da política de atendimento nas CIFs. E com o mesmo objetivo, sugere-se um estudo da interligação do sistema de CIFs a nível nacional.

BIBLIOGRAFIA

- ① BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. Teoria e Modelos de Grafos. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1979.
- ② CHAVES, Jorge R. B. Uma Metodologia para o problema do Carteiro Chinês em Redes Mistas. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, 1985.
- ③ CHRISTOFIDES, Nicos. Graph Theory: An Algorithmic Approach. London, Academic Press, 1978.
- ④ COLVARA, Laurence D. Planejamento do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica com Aplicação de Critério de Estabilidade Transitória de Liapunoy. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, 1981.
- ∩ DETER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1º trimestre de 1987.
- ∩ DETER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 2º trimestre de 1987.
- ∩ DETER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 3º trimestre de 1987.
- ∩ EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1º trimestre de 1984.
- ∩ EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 2º trimestre de 1984.
- ∩ EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 3º trimestre de 1984.
- ∩ EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 4º trimestre de 1984.
- ∩ EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1º trimestre de 1985.

- 13) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 2º trimestre de 1985.
- 14) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 3º trimestre de 1985.
- 15) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 4º trimestre de 1985.
- 16) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1º trimestre de 1986.
- 17) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 2º trimestre de 1986.
- 18) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 3º trimestre de 1986.
- 19) EMCATER. Boletim Informativo das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 4º trimestre de 1986.
- 20) EMCATER. Manual de Implantação das Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1981.
- 21) EMCATER. Relatório do Iº Encontro de Estudos sobre Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1982.
- 22) EMCATER. Relatório do IIº Encontro de Estudos sobre Centrais de Informações de Fretes. Florianópolis, 1984.
- 23) FURTADO, Antônio Luz. Teoria dos Grafos: Algoritmos. Rio de Janeiro, Livros técnicos e Científicos, 1973.
- 24) GEIPOT. Estudo sobre o Transporte Rodoviário de Cargas. 1984.
- 25) GONZAGA, Clovis C. Estudo de Algoritmos de Busca em Grafos e sua Aplicação a Problemas de Planejamento. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, UFRJ, 1973.
- 26) GRANT, Eugene L. et alli. Principles of Engineering Economy. 6ª ed. New York, Ronald Press, 1976.
- 27) MAYERLE, Sergio F. Notas de Aula.
- 28) NASCIMENTO, Paulo R. Notas de Aula.
- 29) NDTT/UFSC. Estudos de Dimensionamento, Racionalização e Integração dos Transportes em Santa Catarina. Florianópolis, 1984.

- 29) NDDT/UFSC. Pesquisa de Fluxos de Cargas no estado de Santa Catarina. Florianópolis, 1984.
- 3) NILSSON, NILS J. Problem - Solving Methods in Artificial Intelligence. New York, Mac Graw-Hill, 1971.
- 3) NOVAES, Antônio Galvão. Métodos de Otimização: Aplicações aos Transportes. São Paulo, Edgard Blucher, 1978.
- 3) RECK, G. Análise das Empresas de Transporte Rodoviário de Cargas. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1983.
- 3) STAMM, Hugo R. Localização de Usinas Térmicas. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, UFSC, 1985.
- 3) VALENTE, Amir M. et alli. Agilização da Informação: Uma forma de Reduzir Custos no Transporte de Cargas. Florianópolis, I ANPET, 1987.
- 3) VALENTE, A. M. et alli. Centrais de Informações de Fretes. Uma Alternativa Operacional para Agilizar o Escoamento da Produção. Florianópolis, V ENEGEP, 1985.

ANEXO 1

- Programa para solução do problema 1.

```

10      INTEGER K,I,N,C(100,100),T(100,100),CC
        READ(5,100)N
        WRITE(6,100)N
        DO 10 I=1,N
        READ(5,110)(C(I,J),J=1,N)
        CONTINUE
        DO 23 I=1,N
        DO 24 J=1,N
        IF (C(I,J).LT.5599) GOTO 65
        T(I,J)=0
        GOTO 24
        T(I,J)=J
        CONTINUE
        CONTINUE
        FORMAT(IJ)
        FORMAT(12(2X,I4))
        DO 200 K=1,N
        DO 300 I=1,N
        IF (I.EQ.K) GOTO 360
        DO 400 J=1,N
        IF (J.EG.K) GOTO 400
        CC=C(I,K)+C(K,J)
        IF (C(I,J).LT.CC) GOTO 400
        C(I,J)=CC
        T(I,J)=T(I,K)
        CONTINUE
        CONTINUE
        DO 30 J=1,N
        WRITE(6,800)(C(I,J),I=1,N)
        GONTINUE
        DO 55 J=1,N
        WRITE(6,850)(T(I,J),I=1,N)
        CONTINUE
        FORMAT(12(2X,I4))
        FORMAT(12(2X,I4))
        STOP
        END
400
300
200
30
55
800
850

```

```

GMAT0010
GMAT0020
GMAT0030
GMAT0040
GMAT0050
GMAT0060
GMAT0070
GMAT0080
GMAT0090
GMAT0100
GMAT0110
GMAT0120
GMAT0130
GMAT0140
GMAT0150
GMAT0160
GMAT0170
GMAT0180
GMAT0190
GMAT0200
GMAT0210
GMAT0220
GMAT0230
GMAT0240
GMAT0250
GMAT0260
GMAT0270
GMAT0280
GMAT0290
GMAT0300
GMAT0310
GMAT0320
GMAT0330
GMAT0340
GMAT0350
GMAT0360
GMAT0370
GMAT0380

```

ANEXO 2

- Aplicação prática do problema 1.

- Matriz de entrada de datos.

- Matriz de distâncias mínimas.
- Matriz de uniroteamento (Matriz Teta).

1181	3195	371	2618	2142	595	377	757	907	576	820	1302	6	469	47	273	781	3461	61	526
543	2007	1339	273	1479	1143	597	142	2539	1007	644	1377	51	3789	4443	237	713	143	383	267
277	1816	346	658	1133	381	1346	508	1433	628	523	913	1193	927	691	387	573	93	1025	436
373	3129	3150	2652	752	156	671	656	682	3721	402	292	434	725	1113	1736	1194	1307	1674	343
3528																			
706	2452	150	2143	2373	485	1124	741	547	501	336	473	679	6	661	516	102	2783	648	1143
1337	2132	994	952	1004	663	1340	949	2064	934	369	1124	368	2412	1933	1024	239	749	525	1036
587	1341	173	605	708	724	1500	1317	1427	722	1272	140	540	1041	923	730	1342	587	352	401
720	2654	2375	2177	277	943	304	1415	207	3048	1169	1077	1241	320	641	1261	521	634	1199	1077
2605																			
1173	3147	1115	2610	2640	1147	309	749	685	568	812	1374	40	801	0	205	773	3453	53	348
628	2599	1431	313	1471	1135	637	134	2831	1659	836	1391	43	3077	2420	229	705	1335	877	261
278	1868	838	850	1175	373	1530	608	1425	680	583	305	1185	979	685	379	631	138	1017	460
369	3121	3342	2644	744	148	663	706	674	3713	354	284	424	787	1103	1728	1186	1299	1666	385
3530																			
909	2802	550	2345	2575	682	548	464	634	703	547	1109	273	616	265	0	502	3198	232	527
721	2334	1136	336	1206	870	313	2326	1394	571	1326	222	2012	2159	403	480	480	130	612	440
371	1543	573	529	910	108	1273	701	1160	415	528	340	520	714	618	114	728	371	752	216
104	2856	3077	2379	479	327	398	739	409	3448	573	483	605	522	643	1463	521	1034	1401	481
3265																			
558	2274	42	2035	2265	347	1050	633	439	393	482	601	781	168	773	508	0	2680	740	1035
1229	2024	856	844	896	560	1238	821	1386	886	281	1016	730	2304	1843	916	130	638	417	948
873	1233	65	501	600	616	1472	1209	1353	614	1164	32	412	522	617	522	1234	879	244	295
612	2546	2767	2069	169	835	476	1307	59	2540	1081	971	1115	212	333	1153	413	526	1051	589
2757																			
3278	376	2722	4715	4545	2529	3736	2875	2821	3073	2674	2761	3461	2788	3453	3184	2680	0	3420	3715
3307	4704	3536	3524	3576	2240	3918	3501	4630	1754	2941	3696	3410	376	4523	3590	2810	3318	2609	5628
3559	3313	2615	2693	3240	3296	3004	3549	2581	2806	3244	2712	2604	2108	3009	3107	3514	3589	2436	2573
3292	5226	5447	4749	2349	3515	3156	3987	2779	723	3761	3651	3793	2392	3215	3633	2267	2194	3771	3669
77																			
1140	1114	732	2577	2607	914	316	710	666	935	779	1341	61	846	53	232	740	3420	0	295
583	2566	1398	334	1438	1102	658	81	2493	1626	803	1353	10	3644	2307	176	672	102	844	206
259	1775	305	817	1142	340	1505	639	1352	647	584	772	1152	940	859	346	572	153	984	447
335	3088	3109	2611	711	95	630	727	641	3680	341	331	373	754	1075	1695	1153	1266	1633	409
3457																			
1425	3469	1077	2072	3102	1809	33	1011	1161	1230	1074	1030	356	1143	343	527	1035	3715	295	0
300	2801	1593	629	1733	1397	789	214	2753	1521	1058	1653	305	2359	2086	119	967	397	1139	87
594	2070	1100	1112	1437	635	1300	372	1687	442	715	1067	1447	1241	1143	641	255	454	1279	742
631	3303	3604	2706	1066	200	925	470	526	3575	58	64	90	1049	1370	1990	1448	1561	1928	540
3792																			
1629	3603	1271	3056	3256	1403	267	1205	1355	1424	1268	1330	588	1337	629	721	1225	3909	583	300
6	3055	1037	385	1927	1591	489	502	2987	2115	1292	2047	593	3535	2070	407	1161	685	1333	375
250	2264	1594	1306	1631	613	1994	72	1861	1138	415	1261	1841	1435	1339	335	5	490	1473	555
617	3577	3798	3100	1200	488	1119	170	1130	4169	242	352	210	1243	1564	2184	1642	1755	2122	240
3996																			
4398	2066	51	241	2271	2882	2082	2707	2462	1631	2506	2925	2607	2132	2399	2334	2024	4704	2566	2601
3055	0	1421	2670	1128	1717	3044	2047	68	2910	1763	1008	2550	4326	631	1742	1894	2464	2441	2774
2705	1044	2089	2525	1677	2442	3496	3035	3383	2638	2950	2056	2436	2937	2641	2448	3666	2703	2268	2119
2439	502	783	45	1855	2661	2302	3133	1525	4564	2907	2797	2939	1812	1491	871	2437	2850	1186	2615
4781																			
669	3230	678	1423	1683	1203	1714	1539	1255	463	1328	1457	1439	964	1431	1166	658	3536	1358	1693
1387	1421	0	1502	566	296	1896	1479	1989	1742	595	1086	1388	2160	909	1374	726	1890	1273	1600
1537	377	321	1357	256	1274	2328	1867	2315	1470	1422	984	1268	1769	1073	1260	1892	1537	1100	551
1270	1934	2155	1376	687	1493	1134	1357	757	3756	1735	1529	1771	344	603	1223	1265	1362	235	1647
3613																			
1244	3218	636	2631	2511	1018	650	620	570	1039	883	1445	273	952	319	336	844	3524	334	629
385	2670	1302	0	1542	1206	344	415	2602	1730	907	1662	324	2145	2491	510	776	416	948	542
35	1879	909	921	1246	228	1609	365	1456	751	320	376	1256	1050	954	450	390	175	1028	551
232	3192	3413	2715	815	429	734	463	745	3784	627	365	595	858	1474	1799	1257	1370	1737	145
3601																			
2270	949	1139	1255	1243	1754	1579	1335	503	1378	1497	1475	1004	1004	1471	1206	296	3576	1438	1733
1927	1128	966	1542	0	670	1936	1519	1060	1782	635	120	1428	2400	1360	1614	766	1336	1313	1646
1577	1343	561	1397	710	1314	2368	1907	2255	1510	1862	928	1308	1309	1713	1320	1932	1577	1840	591
1310	1650	1371	1173	727	1543	1174	2005	757	3838	1775	1669	1811	684	363	257	1305	1422	1201	1687
3633																			
372	2934	602	1715	1545	507	1418	1243	599	167	1042	1161	1143	668	1133	870	560	3240	1102	1397

1541	1717	20	1700	670	0	1600	1193	1730	1440	239	790	1092	2064	1209	1270	436	1000	977	1310
1241	673	623	1001	40	973	2030	1371	1919	1174	1520	392	972	1473	1371	904	1594	1241	304	600
974	2430	2451	1672	351	1197	336	1009	461	3500	1441	1333	1475	346	307	927	973	1066	331	1351
3317	3612	1240	3075	3305	1412	750	1214	1364	1433	1277	1339	597	1540	637	730	1232	3519	658	789
1636	3075	174	1000	0	70	2500	1301	2003	0	0	0	0	0	0	0	1170	740	1342	604
352	2273	1233	1315	1640	622	4003	70	1350	1140	71	1270	1600	1444	1270	344	1170	740	1342	604
626	3550	3307	3109	1209	753	1129	507	1129	4178	731	341	654	1252	1573	2193	1651	1704	2131	249
3592																			
1221	3195	463	2052	2828	925	235	737	547	1010	660	1422	142	745	134	313	821	3501	81	214
502	2047	1474	415	1519	1183	739	0	2579	1707	284	1039	91	3125	4803	95	753	183	245	127
360	1256	866	853	1223	421	1536	574	1473	723	665	353	1233	1027	931	427	457	240	1065	528
417	3165	3390	2692	792	14	711	672	722	3761	260	150	292	635	1150	1770	1234	1387	1714	450
3578																			
1358	4330	1998	79	305	2303	2814	2639	2355	1563	2438	2357	2539	2064	2531	2066	1556	4636	2498	2753
2997	69	1489	2602	1060	1730	2996	2374	0	2842	1695	940	2488	4200	300	2074	1820	2396	2373	2700
2637	1112	2021	2457	1745	2374	3428	2967	3315	2570	2522	1388	2306	2773	2380	2592	2637	2400	2051	
2370	590	911	113	1787	2593	2234	3065	1857	4690	2834	2729	2671	1744	1423	803	2365	2482	1254	2747
4713																			
1464	1408	928	2921	3151	745	1942	1081	837	1279	860	907	1607	954	1659	1394	886	1794	1626	1521
2115	2910	1742	1730	1732	1446	2124	1707	2842	0	1147	1302	1616	1418	2731	1602	1016	1524	815	1834
1765	2119	821	959	1486	1502	1970	2095	1787	1012	2050	913	810	1311	1413	1313	2120	1765	042	1179
1498	3432	3653	2955	1055	1721	1362	2193	565	2054	1967	1337	1559	1066	1819	4034	473	360	1977	1875
1871																			
377	2635	303	1774	2004	608	1119	944	700	122	742	362	544	305	830	371	261	2941	803	1096
1292	1763	395	907	635	299	1301	894	1655	1147	0	755	793	2505	1564	979	131	701	678	1011
542	472	326	762	335	679	1733	1272	1620	475	1227	293	673	1174	1070	685	1297	542	505	356
675	2205	2306	1809	52	858	539	1370	162	3201	1144	1034	1176	49	274	892	674	787	930	1082
3018																			
419	3390	1058	1019	1245	1263	1874	1699	1455	623	1458	1617	1595	1124	1591	1320	1016	3696	1558	1803
2047	1098	1680	1662	120	790	2050	1039	940	1502	755	0	1548	3320	1440	1734	886	1459	1433	1700
1657	1403	1081	1517	630	1434	2468	2027	2375	1630	1982	1048	1428	1929	1833	1440	2052	1637	1260	1111
1430	1530	1751	1053	647	1653	1294	2125	917	3956	1859	1799	1531	804	493	137	1425	1542	1321	1607
3773																			
1120	3104	772	2567	2757	904	320	709	656	525	765	1341	51	638	43	222	730	3410	10	305
593	2555	1368	324	1428	1092	648	91	2488	1619	793	1343	0	3034	2377	160	662	92	834	218
289	1765	755	807	1132	330	1493	619	1362	637	574	762	1142	936	340	330	508	149	374	437
320	3074	3299	2601	701	105	620	717	631	3670	351	241	303	744	1065	1065	1142	1250	1623	399
3487																			
2502	70	2346	4339	4565	2162	3300	2899	2255	2097	2298	2365	3035	2412	3077	2612	2304	376	3044	3339
3533	4328	3169	3198	3200	2064	3542	3125	4260	1418	2565	3320	3034	0	4149	3420	2434	2542	2233	2252
3183	3537	2039	2317	2504	2520	3288	3513	3175	2430	3468	2436	2226	2729	2633	2731	3538	3183	2060	2597
2910	4850	5071	4373	2472	3139	2760	2554	1746	4785	2728	2013	2700	1033	1592	1503	2258	2371	754	2656
453																			
1657	4219	1387	434	664	2192	2703	2528	2264	1452	2327	2446	2428	1553	2420	2155	1645	4525	2387	2664
2876	432	989	2491	1500	1285	2845	2488	500	2731	1584	1440	2377	4149	0	2583	1715	2295	2262	2595
2253	612	1910	2346	1245	2263	3317	2956	3204	2455	2811	1377	2257	2753	2662	2409	2881	2520	2089	1540
2259	945	1106	367	1676	2482	2123	2554	1746	4785	2728	2013	2700	1033	1592	1503	2258	2371	754	2656
4602																			
1310	2250	703	2753	2563	1050	140	642	1042	1111	555	1517	237	1024	229	408	516	3590	176	119
407	2742	1574	510	1614	1278	834	95	2674	1602	979	1734	180	3220	2505	0	848	278	1020	32
475	1531	981	993	1318	516	1681	479	1568	823	760	948	1328	1122	1020	522	402	333	1160	623
512	3264	3485	2787	897	81	806	377	817	3850	165	55	197	930	1251	1371	1259	1442	1809	585
3673																			
468	2504	172	1905	2135	477	988	813	569	263	612	731	713	246	705	440	130	2810	672	907
1161	1894	726	776	766	430	1170	753	1828	1016	131	980	662	2434	1713	346	0	570	547	880
811	1103	195	631	470	549	1602	1141	1489	744	1056	162	542	1043	547	254	1166	811	374	225
544	2416	2637	1939	39	767	408	1259	31	3070	1013	903	1045	82	403	1023	543	650	961	921
2667																			
1038	3012	690	2475	2705	812	418	614	764	833	677	1239	143	740	195	130	632	3318	102	347
685	2464	1296	416	1336	1000	740	183	2356	1524	701	1456	92	2942	2405	270	570	0	742	310
381	1673	703	715	1640	238	1403	711	1250	545	666	670	1050	444	743	244	680	241	882	343
234	2980	3207	2509	665	157	523	809	525	3578	443	333	475	582	973	1593	1051	1164	1531	471
3395																			
1015	2303	459	2452	2682	70	1160	200	22	610	65	390	885	525	677	612	417	2609	844	1139
1333	2441	1273	943	1313	977	1342	925	2373	815	676	1433	634	2135	2262	1020	547	742	0	1052

2680	3322	990	2725	3615	1122	106	424	1074	1143	957	1-43	209	1050	401	440	546	3623	206	57	
1343	2774	1-06	5-2	1040	1310	304	1-7	2700	1334	1011	1703	216	2-24	999	32	680	310	1052	0	
507	1593	1013	1025	1350	548	1713	447	1000	253	750	900	1300	11-4	1000	304	370	307	1142	60-	
544	2296	3517	2319	919	113	638	945	845	3880	133	23	105	4-2	1203	1703	1361	1474	1841	615	
3763	2753	921	2716	2546	1053	615	0-5	1074	1074	910	1-30	208	9-7	271	271	275	3559	259	577	
1279	2705	1537	35	1577	1241	359	3-0	2637	1765	4-2	10-7	209	31-3	3-2	475	611	331	983	507	
350	0	1914	944	956	1261	263	1844	330	1531	766	2-5	911	1291	10-5	4-5	3-5	140	1123	580	
207	3227	3448	2750	650	394	769	428	780	3819	552	530	560	8-5	1414	1034	1292	1405	1772	110	
3636	3607	1275	1046	1276	1580	2091	1516	1672	840	1715	1334	1616	1341	1403	1543	1233	3913	1775	2070	
2264	1044	577	1879	1343	673	2273	1856	1112	2119	972	1403	1705	35-7	612	1951	1103	1673	1650	1933	
1914	0	1298	1734	633	1651	2705	2244	2522	1847	2158	12-5	1645	2140	2050	1057	2265	1514	1477	1328	
1647	1587	1778	995	1694	1870	1511	2342	1134	4173	2116	2006	2146	10-1	980	1000	1646	1759	142	2024	
3590	2309	107	2100	2330	282	1121	618	374	458	417	0-0	846	173	0-3	373	62	2615	805	1100	
663	2089	921	909	961	625	1303	886	2021	821	326	1061	795	22-9	1910	981	195	703	352	1013	
1254	1258	0	436	455	681	1407	1274	1254	545	1223	57	347	0-8	752	0-87	1295	544	179	356	
677	2611	2532	2134	234	900	541	1372	164	2675	1146	1030	1176	277	3-9	1216	342	461	1156	1024	
2692	2387	543	2536	2766	154	1133	239	62	854	32	780	656	0-9	850	3-9	501	2693	817	1112	
1059	2325	1357	921	1297	1061	1315	898	2457	899	762	1317	807	23-9	3-9	471	1311	956	257	744	
1306	956	1734	436	0	1101	0-3	1286	915	170	1241	3-3	425	4-5	373	471	1311	956	257	744	
689	3047	3168	2570	670	912	977	1384	600	2553	1158	1048	1190	713	1034	1054	422	539	1592	1000	
2770	412	2974	642	1675	1505	947	1450	1263	1039	207	1082	1201	1183	708	1175	910	600	3260	1142	1437
1631	1677	256	1246	710	40	1640	1243	1745	1466	339	330	1192	21-04	1313	1313	470	1040	1017	1350	
1281	633	655	1101	0	1018	2072	1611	1559	1214	1566	0-2	1012	1417	1624	1630	1281	1630	844	675	
1014	1014	2411	1032	431	1237	878	1709	501	3540	1482	1373	1515	3-8	347	967	1012	1126	451	1391	
3357	1016	2590	2-8	2453	2683	790	656	572	742	611	655	1217	3-1	724	373	106	616	2896	340	635
613	2442	1274	228	1314	978	622	421	2374	1502	679	1434	330	29-0	2403	316	548	239	720	543	
203	1651	0-81	693	1016	0	1391	593	1268	523	546	648	1028	822	7-0	222	616	403	860	223	
0	2564	3185	2487	587	435	500	691	517	3556	681	371	713	630	3-1	1571	1025	1142	1509	373	
3373	3358	1514	3507	1125	1321	1821	709	1077	1665	950	1751	1546	15-0	1533	1273	1472	3604	1905	1600	
2070	3476	2426	1609	2318	2032	2003	1536	3428	1870	1733	2483	1495	32-8	3317	1681	1602	1403	1055	1713	
1644	2705	1407	1028	2072	1381	0	1974	113	658	1925	1304	1356	3-9	0-5	1159	1599	1644	1228	1400	
1377	4013	4239	3541	1641	1600	1671	2072	1831	3524	1846	1736	1878	10-84	2003	2925	1357	1510	2563	1754	
3741	1604	3583	1251	3046	3276	339	1185	1335	1404	1248	1810	566	1517	0-0	701	1205	3859	625	372	
72	3035	1867	365	1907	1571	469	574	2055	2055	1272	2027	619	3-15	4-9	479	1141	711	1313	447	
330	2244	1274	1286	1611	593	1974	0	1661	1110	355	1241	1621	1415	1313	015	77	470	1453	516	
597	3557	3778	3030	1180	560	1059	98	1110	4145	314	424	202	1223	1544	2164	1622	1735	2102	2-0	
3566	3285	1-401	3394	2624	1012	1700	676	564	1782	877	1038	1433	1407	1423	1160	1355	3531	1352	1657	
1631	2383	2515	1496	2255	1919	1890	1473	3315	1757	1620	2373	1302	3175	3204	1500	1485	1290	942	1600	
1531	2542	1294	915	1555	1268	113	1061	0	745	1816	1351	1293	446	5-2	1040	1686	1531	1115	1375	
1264	3505	4126	3428	1828	1887	1558	1959	1458	3811	1733	1823	1745	1571	1892	2314	1284	1397	2450	1641	
2624	1212	2500	056	2649	2675	287	903	69	213	1067	122	953	686	724	0-0	614	2800	047	542	
1130	2633	1870	751	1510	1174	1145	728	2570	1012	675	1630	617	24-30	2439	623	744	545	197	355	
789	1647	349	170	1214	523	658	1116	745	0	1071	0-9	538	295	203	301	1141	766	370	6-0	
519	3160	3531	2683	783	782	813	1214	713	3066	982	678	1020	5-0	1147	1707	535	652	1705	690	
2883	1564	2539	1206	3001	3231	1338	682	1140	1250	1359	1203	1765	523	2-72	0-50	1104	3844	584	715	
415	2990	1322	320	1862	1536	74	665	2922	2050	1247	1982	574	3408	2-11	760	1096	609	1268	740	
285	1999	1229	1241	1566	548	1329	395	1816	1071	0	1195	1576	1-70	1274	770	420	425	1408	671	
552	3512	3733	3035	1135	675	1054	493	1045	4104	657	767	6-5	1176	1499	2119	1577	1690	2057	175	
3921	2406	74	2067	2297	375	1088	715	471	425	514	0-3	613	140	0-0	340	32	2712	772	1007	
530	1261	2056	0-38	876	528	1270	353	1588	918	253	1043	762	23-36	1677	946	162	670	445	560	
911	1265	97	533	632	648	1304	1241	1351	646	1156	0	444	545	849	634	1266	511	276	325	

1010	2295	+54	2447	2677	271	1408	607	363	603	406	325	1193	320	1185	920	412	2604	1152	1447
1641	2435	1566	1256	1508	972	1630	1233	2368	310	673	1423	1142	2428	2267	1523	542	341	1360	
1791	1643	347	423	1012	1020	1020	1020	1283	328	1376	944	0	637	741	537	1646	1241	168	705
1024	2455	3179	2461	581	1247	528	1715	511	2824	1452	1302	15-1	24	942	1002	237	450	1503	1401
2681																			
1511	2735	355	2343	3178	566	1502	230	518	1360	431	1192	587	1621	572	714	513	3105	946	1281
1423	2937	1759	1050	1827	4363	1473	1427	4363	1311	1174	1727	500	2729	4750	1122	1023	490	490	1154
1089	2146	648	465	1513	522	552	1415	446	254	1376	743	0	90	600	1040	1033	655	523	
619	3459	3680	2932	1082	1041	1112	1513	1012	3365	1287	1177	1519	1125	1443	2060	838	951	2004	1135
3182																			
1415	2703	859	2852	3682	470	1166	134	422	1210	335	1096	891	325	863	616	817	3009	850	1143
1339	2841	1673	954	1713	1377	1348	931	2773	1215	1078	1833	840	2633	2602	1026	947	748	400	1058
992	2050	752	373	1417	726	655	1319	542	202	1274	849	741	90	0	504	1344	939	573	833
722	3363	3534	2886	586	945	1016	1417	916	3269	1191	1081	1223	1024	1350	1470	742	855	1908	1039
3086																			
1022	2801	664	2459	2685	568	662	370	520	617	423	1154	537	730	379	114	622	2107	346	621
835	2448	1230	450	1320	984	844	427	2360	1313	665	1440	336	2731	4264	322	554	244	498	554
485	1657	687	471	1624	222	1159	815	1046	361	776	654	839	600	504	0	840	485	671	329
213	2970	3191	2493	593	441	512	913	523	3267	687	577	719	636	957	1577	840	953	1515	595
3164																			
1634	3668	1276	3071	3301	1408	262	1210	1360	1429	1273	1835	593	1842	631	726	1234	3914	576	235
5	2650	1592	390	1322	1556	494	497	2952	2120	1297	2052	586	3526	4601	402	1166	680	1338	370
355	2629	1299	1311	1636	618	1999	77	1866	1141	420	1266	1646	1440	1344	840	0	495	1478	941
622	3582	3903	3105	1828	483	1124	175	1135	4174	237	347	205	1246	1564	2189	1647	1760	2127	285
3911																			
1279	3253	921	2716	2544	1053	475	855	1065	1674	518	1480	58	567	153	371	875	2559	155	434
496	2705	1537	175	1577	1241	499	240	2637	1765	942	1997	145	3185	2925	335	811	241	983	367
140	1914	944	956	1831	403	1644	470	1831	786	425	711	1291	1065	987	485	495	0	1123	506
407	3227	3448	2750	830	254	769	568	780	3819	500	390	532	1214	1634	1292	1405	1772	1405	250
3636																			
842	2130	286	2279	2505	103	1300	439	155	637	238	523	1025	352	1617	782	244	2436	984	1279
1473	2293	1100	1083	1140	804	1462	1065	2200	642	505	1260	574	2600	2069	1160	374	882	173	1192
1123	1477	179	257	644	860	1228	1833	1115	370	1468	275	168	669	973	671	1476	1123	0	567
853	2790	3611	2313	413	1079	720	1891	343	2650	1325	1215	1357	456	777	1697	169	282	1335	1233
2513																			
653	2667	335	2130	2390	640	763	699	732	488	762	894	408	401	480	415	292	2373	447	742
536	2119	951	551	591	655	945	528	2051	1179	356	1111	437	2537	1940	625	225	345	710	655
586	1729	358	794	695	323	1438	916	1375	630	871	323	705	929	633	329	541	536	537	0
319	2641	2662	2164	254	542	183	1014	154	3223	748	678	820	367	623	1248	706	819	1186	696
3050																			
1012	2586	654	2449	2679	786	652	568	738	867	651	1213	377	730	367	104	612	3292	336	631
617	2438	1270	232	1310	974	626	417	2370	1498	675	1430	326	2416	4239	512	544	234	716	544
267	1647	577	685	1014	4	1377	597	1364	515	552	944	1024	618	724	215	422	407	856	319
0	2960	3181	2483	583	431	502	695	513	3552	677	567	709	626	947	1567	1025	1138	1505	377
3369																			
1948	4820	2588	511	291	2853	3404	3229	2585	2153	3028	3147	3125	2554	3121	4050	2546	5226	3088	3363
3577	562	1934	3192	1650	2230	3586	3169	590	1422	2285	1930	3078	4550	945	3264	2416	2980	2963	2296
3227	1857	2611	3047	2190	2964	4018	3597	3505	3160	3512	2978	2958	3459	3303	2970	3582	3227	2750	2641
2960	0	221	530	2377	3183	2824	3655	2447	5486	3425	3319	3461	2334	2013	1593	2555	3072	1699	3337
5203																			
2169	5141	2809	732	502	3114	3625	3566	2374	3245	3369	3350	3250	3541	3677	2767	5447	3305	3604	
3745	753	2155	3413	1671	2451	3307	3350	811	3653	2506	1751	3295	5071	1160	3465	2637	3207	3164	3517
3443	1778	2932	3268	2411	3185	4239	3776	4126	3361	3733	2794	3175	3680	3564	3191	3802	3446	3011	2682
3181	221	0	801	2598	3404	3045	2976	2668	3767	3650	3540	3652	2525	2234	1614	3180	3233	1920	3528
5524																			
1471	4483	2111	69	295	2416	2927	2752	2508	1676	2581	2670	2652	2177	2644	2375	2065	4749	2611	2506
3100	45	1376	2715	1173	1672	3109	2692	113	2938	1808	1053	2601	4373	367	2787	1535	2504	2486	2819
2759	959	2134	2570	1432	2487	3541	3080	3428	2483	3035	2101	2462	2980	2493	3105	2750	2313	2164	
2483	520	601	0	1900	2706	2347	3178	1870	5069	2952	2342	2984	1657	1336	916	2482	2693	1141	2660
4826																			
423	2542	211	1860	2056	516	1027	632	608	224	651	770	752	277	744	479	165	2849	711	1006
1200	1855	667	315	727	331	1209	742	1767	1055	52	947	701	2473	1676	887	35	609	586	519
830	1084	234	670	431	587	1641	1160	1528	783	1135	301	581	1062	986	993	1205	650	413	264
523	2377	2593	1900	0	806	447	1278	70	3103	1052	942	1064	43	367	984	582	693	922	500

1772	142	1156	1592	451	1505	2503	2102	2450	1765	1777	810	1321	1643	2593	759	1007	901	1531	1308	1641
1505	1695	1920	1141	522	1728	1309	2200	552	4031	1574	1304	2006	375	353	1458	1504	1617	1772	1335	1100
1367	2503	1071	1726	3006	1103	507	400	1115	1164	1028	1300	340	1157	505	401	583	3007	409	409	540
240	2815	1047	145	1627	1351	249	490	2747	1375	1052	1307	359	2250	400	521	491	1093	615	615	615
110	2024	1054	1066	1391	375	175+	220	1641	850	175	1021	1401	1155	1097	245	250	1232	690	690	690
377	3337	3553	2500	500	504	377	315	850	3253	482	392	450	1005	1324	1444	1402	1515	1352	0	0
3740																				
3355	583	2795	4792	5022	2616	3013	2952	2702	3150	2751	2838	3508	2865	3000	3200	2757	77	3497	3742	
3985	4781	3613	3601	3653	3317	3395	3578	4713	1871	3018	3773	2887	453	4002	3673	2887	3395	2686	3703	
3636	3990	2092	2770	3357	3373	3741	3564	2628	2083	3921	2780	2631	3182	3065	3184	3551	3636	2513	3060	
3369	5303	5524	4826	2926	3592	3233	4064	2856	800	3828	3728	3870	2469	3290	3910	2344	2231	3848	3740	

MATRIZ TETA

1	34	17	25	4	59	72	50	39	75	39	14	33	17	33	60	69	2	33	72	
80	29	45	46	1	10	51	19	76	78	10	25	38	30	42	66	65	10	6	36	1
24	75	17	5	26	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	16	21	15	43	65	
16	5	62	22	74	28	60	48	37	2	7	40	71	31	1	32	59	77	23	41	
18																				
75	2	17	25	4	59	72	50	39	31	39	14	33	17	33	60	43	2	33	72	
80	29	45	46	1	10	51	19	76	34	74	25	38	2	42	66	69	15	6	36	
24	79	59	5	26	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	16	21	15	77	65	
16	5	62	22	37	28	60	48	17	2	7	40	71	65	10	32	76	30	23	41	
18																				
75	34	3	25	4	59	72	50	39	31	39	14	33	17	33	60	3	2	33	72	
80	29	45	46	1	10	51	19	76	78	74	25	36	30	42	66	69	15	6	36	
24	79	17	9	26	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	16	21	15	43	65	
16	5	62	22	37	28	60	48	17	2	7	40	71	65	10	32	59	77	23	41	
18																				
25	34	17	4	4	59	72	50	39	75	39	14	33	17	33	60	69	2	33	72	
80	4	75	46	32	45	51	19	4	73	10	76	38	30	4	66	65	15	6	36	
24	35	17	5	23	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	16	21	15	43	65	
16	5	62	4	74	28	60	48	37	2	7	40	71	31	1	25	59	77	42	41	
18																				
25	34	17	5	5	55	72	50	39	75	39	14	33	17	33	60	69	2	33	72	
80	4	79	46	32	45	51	19	4	78	10	76	38	30	4	66	65	15	6	36	
24	35	17	9	23	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	16	21	15	43	65	
16	5	62	4	74	28	60	48	37	2	7	40	71	31	1	25	59	77	42	41	
18																				
75	34	17	25	4	6	72	50	39	31	39	53	32	17	33	56	43	2	33	72	
80	29	45	46	1	10	51	19	76	78	74	25	38	30	42	66	69	15	6	36	
24	75	59	9	25	61	49	20	54	11	80	17	59	53	8	16	21	15	6	65	
16	5	62	22	37	28	60	48	17	2	7	40	71	65	10	32	59	77	23	41	
18																				
75	34	17	25	4	35	7	50	39	31	50	14	33	17	33	38	69	2	28	7	
80	29	45	41	1	10	51	19	76	78	74	25	19	30	42	40	69	33	11	72	
58	79	17	11	26	61	49	21	54	56	80	17	55	53	8	16	75	15	43	16	
16	5	62	22	37	36	60	48	60	2	7	71	65	10	32	59	77	23	23	21	
12																				
75	34	17	25	4	35	72	8	39	31	50	53	32	17	33	56	43	2	33	72	
80	29	45	40	1	10	51	19	76	78	74	25	38	30	42	66	69	15	11	36	
24	75	59	11	26	61	49	20	54	8	80	17	55	53	8	50	21	15	6	16	
16	5	62	22	37	28	60	48	17	2	7	40	71	65	10	32	59	77	23	41	
18																				
75	34	17	25	4	35	72	50	39	31	39	53	32	17	33	56	43	2	33	72	
80	29	45	49	1	10	51	19	76	73	74	25	38	30	42	66	69	15	9	36	
24	79	59	5	26	61	49	20	54	11	80	17	55	53	8	50	21	15	6	65	
16	5	62	22	37	28	60	48	17	2	7	40	71	65	10	32	59	77	23	41	
13																				
75	34	17	25	4	59	72	50	39	10	35	14	32	17	33	60	69	2	33	72	

ANEXO 3

- Programa FORTRAN para solução do problema 2.


```

250    CONTINJE
      FIM=FIM2
      CALL INCLJEIT(ROTA,H,DLS(S),FIM)
      FIM=FIM-1
      V=-VOL(S)
      CALL INCLJEIT(CAP,H,V,FIM)
      FIM=FIM-1
      P=-PES(S)
      CALL INCLJEIT(PES,H,P,FIM)
      FIM=FIM-1
      SS=S
      CALL INCLJEIT(FBOLS,H,SS,FIM)
      H=H+1
C*****
C       TESTE DA CAPACIDADE DO CAMINHADO
C*****
      CAPTOT=0
      PESOT=0
      DO 270 Y=2,FIM
          CAPTOT=CAPTOT+TCAP(Y)
          PESOT=PESOT+TPES(Y)
          IF(CAPTOT.GT.CAP) GO TO 255
          IF(PESOT.GT.PES0) GO TO 255
270    CONTINJE
C*****
C       CALCULO E TESTE DOS PRAZOS
C*****
      DO 301 Y=2,FIM
          TEMP1(Y)=TEMP2(Y-1)+C(ROTA(Y-1),ROTA(Y))/VEL
          IF(TFCOLS(Y).EQ.0) GO TO 290
          IF(TFBOLS(Y).GT.0) GO TO 300
          N=-TFCOLS(Y)
          IF(PRZD(N).LT.TEMPL(Y))GO TO 255
          TEMP2(Y)=TEMP1(Y)+CARDES(N)/2.
          GO TO 301
          TEMP2(Y)=TEMP1(Y)
          IF(TEMP0.LT.TEMP2(Y))GO TO 255
          GO TO 301
300    TEMP2(Y)=TEMP1(Y)+CARDES(TFBOLS(Y))/2.
301    CONTINJE
C*****
C       CALCULO E TESTE DO LUCRO
C*****
      TLJCR0=0
      DO 350 Y=2,FIM
          TCJST0(Y)=C(ROTA(Y-1),ROTA(Y))*CK4
          IF(TFBOLS(Y).GE.0) GO TO 340
          N=-TFBOLS(Y)
          TRESBEI(Y)=VALOR(N)
          GO TO 350
350    TRESBEI(Y)=0
350    TLJCR0=TLJCR0+TRESBEI(Y)-TCJST0(Y)
350    CONTINJE
          IF(TLJCR0.LT.MAX) GO TO 255
          MAX=TLJCR0
TE$01570
TE$01570
TE$01590
TE$01590
TE$01700
TE$01710
TE$01720
TE$01730
TE$01740
TE$01750
TE$01760
TE$01770
TE$01780
TE$01790
TE$01900
TE$01910
TE$01920
TE$01930
TE$01940
TE$01950
TE$01950
TE$01970
TE$01980
TE$01980
TE$01990
TE$01990
TE$01990
TE$01990
TE$01990
TE$02000
TE$02010
TE$02020
TE$02030
TE$02040
TE$02050
TE$02050
TE$02070
TE$02080
TE$02090
TE$02100
TE$02110
TE$02120
TE$02130
TE$02140
TE$02150
TE$02160
TE$02170
TE$02180
TE$02190
TE$02200

```

```

INC=5
DO 370 Y=1,FIM
  MFBOLS(Y)=TFBOLS(Y)
  MROTA(Y)=TROTA(Y)
  MTEMPI(Y)=TEMPI(Y)
  MTEMP2(Y)=MTEMP2(Y)
  MCAPI(Y)=MCAPI(Y)
  MPES(Y)=MPES(Y)
  MRECEI(Y)=MRECEI(Y)
  MCUSTO(Y)=MCUSTO(Y)
370 CONTINUE
DO 380 TO 253
400 CONTINUE
C*****
C***** PREPARACAO PARA INCLUSAO DE NOVO FRETE
C*****
C***** IF(MAX.EQ.3) GO TO 690
IF(MAX.EQ.3) GO TO 690
SMAX=MAX
DO 410 Y=1,FIM
  GFBOLS(Y)=MFBOLS(Y)
  GROTA(Y)=MROTA(Y)
  STEMPI(Y)=MTEMPI(Y)
  MTEMP2(Y)=MTEMP2(Y)
  MCAPI(Y)=MCAPI(Y)
  MPES(Y)=MPES(Y)
  MRECEI(Y)=MRECEI(Y)
  MCUSTO(Y)=MCUSTO(Y)
410 CONTINUE
500 CONTINUE
510 FIM=FIM-2
C*****
C***** RCTA DEFINITIVA
C*****
520 FINAL=FIM-1
S=1
ROTA(J)=GROTA(J)
RECEI(J)=GRECEI(J)
FBOLS(J)=GFBOLS(J)
CAPDI(J)=MCAPI(J)
PESDI(J)=MPES(J)
TEMPI(J)=STEMPI(J)
TEMP2(J)=MTEMP2(J)
CUSTODI(J)=MCUSTO(J)
DO 530 J=1,FINAL
  IF(GROTA(J).EQ.GROTA(J+1)) GO TO 550
  IF(TROTA(J+1).GROTA(J)).EQ.GROTA(J+1)) GO TO 540
S=S+1
ROTA(S)=T(GROTA(J+1),GROTA(J))
FBOLS(S)=0
CAPDI(S)=0
PESDI(S)=0
RECEI(S)=0

```

```

TE502210
TE502220
TE502230
TE502240
TE502250
TE502260
TE502270
TE502280
TE502290
TE502300
TE502310
TE502320
TE502330
TE502340
TE502350
TE502360
TE502370
TE502380
TE502390
TE502400
TE502410
TE502420
TE502430
TE502440
TE502450
TE502460
TE502470
TE502480
TE502490
TE502500
TE502510
TE502520
TE502530
TE502540
TE502550
TE502560
TE502570
TE502580
TE502590
TE502600
TE502610
TE502620
TE502630
TE502640
TE502650
TE502660
TE502670
TE502680
TE502690
TE502700
TE502710
TE502720
TE502730
TE502740
TE502750

```

CUSTOD(S)=CIRGTAD(J),T(CRDTA(J+1),CRDTA(J))*CKM
TEMP1D(S)=TEMP2D(S-1)+(C(RDTAD(S-1),RDTAD(S))/VLL)

CRDTA(J)=T(CRGTAJ(J+1),CRDTA(J))
GO TO 530

530 S=5+1

ROTAD(S)=GRDTA(J+1)
FBLSO(S)=SFBOLS(J+1)
CAPD(S)=CCAP(J+1)
PESD(S)=CPES(J+1)
RECEID(S)=GRECEI(J+1)
TEMP1D(S)=STEMP1(J+1)
TEMP2D(S)=STEMP2(J+1)
CUSTOD(S)=CIRGTAD(S-1),RDTAD(S))*CKM
GO TO 500

550 S=5+1

ROTAD(S)=GRDTA(J+1)
FBLSO(S)=SFBOLS(J+1)
CAPD(S)=CCAP(J+1)
PESD(S)=CPES(J+1)
RECEID(S)=GRECEI(J+1)
TEMP1D(S)=STEMP1(J+1)
TEMP2D(S)=STEMP2(J+1)
CUSTOD(S)=CIRGTAD(S-1),RDTAD(S))*CKM
CONTINUE

500 CONTINUE

C*****
C CALCULO DA CAPACIDADE UTILIZADA,RECITA,CUSTO E LUCRO TOTAIS
C*****
FIM=S

CJUSTO1=0
CAPJT(1)=0
PESJT(1)=0
RECEIT=0
CJUSTOD(1)=0
TEMP1D(1)=0
TEMP2D(1)=0
DD 551 Q=2,FIM
CAPJT(Q)=CAPO(Q)+CAPJT(Q-1)
PESJT(Q)=PESD(Q)+PESJT(Q-1)
CJUSTO1=CJUSTO1+CJUSTOD(Q)
RECEIT=RECEIT+RECEID(Q)

551 CONTINUE

C*****
C IMPRESSAO DO RELATORIO DE SAIDA
C*****
590 WRITE(5,700)(NOVE(1),I=1,7),(PLACA(I),I=1,5)
700 FORMAT(1,'/',10X,'NOME DO USUARIO-',7A4,'/',10X,'PLACA ',5A4,'/')

WRITE(5,710)
710 FORMAT(10X,'NAD EXISTEM FRETES NAS CONDICoes SOLICITADAS')
GO TO 990

740 WRITE(5,750)
750 FORMAT(10X,'ORIGEM',8X,'DESTINO',4X,'PESO',5X,'VOLUME',4X,'CUSTO',
*2X,'RECEITA',12X,'F E T E S',18X,'PESO DO',3X,'VOLUME DO',7,2X, TESO3260
*1,LOCAL',2X,'DATA',3X,'LOCAL',2X,'DATA',2X,'UTILIZADO',1X,'OCUPA', TESO3270
TESO3280
TESO3290
TESO3300

TESO2750
TESO2770
TESO2780
TESO2790
TESO2800
TESO2810
TESO2820
TESO2830
TESO2840
TESO2850
TESO2860
TESO2870
TESO2880
TESO2890
TESO2900
TESO2910
TESO2920
TESO2930
TESO2940
TESO2950
TESO2960
TESO2970
TESO2980
TESO2990
TESO3000
TESO3010
TESO3020
TESO3030
TESO3040
TESO3050
TESO3060
TESO3070
TESO3080
TESO3090
TESO3100
TESO3110
TESO3120
TESO3130
TESO3140
TESO3150
TESO3160
TESO3170
TESO3180
TESO3190
TESO3200
TESO3210
TESO3220
TESO3230
TESO3240
TESO3250
TESO3260
TESO3270
TESO3280
TESO3290
TESO3300

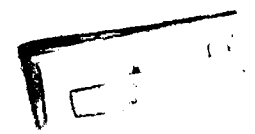
ANEXO 4

- Aplicação prática.

DADOS DO USUARIO
TEMPO DISPONIVEL -480.00
VELOCIDADE MEDIA -31.2
CAPACIDADE MAXIMA - 77.2
PESO MAXIMO -15.0
CONSUMO MEDIO - 3.4
PRECO DO CONJUNTIVO -17.40
PCNTG DE PARTIDA -32
PCNTG DE CHEGADA -33

DAJOS DCS PHILES

MS VOL	PREZO	VALOR	ORG	DES	C/U	TIPC
25.0	94.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
15.0	32.4	720.00	47	20	0.33	MILHC
12.5	27.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.8	720.00	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	49	20	0.33	MILHC
12.5	27.0	720.00	49	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	49	20	0.33	MILHO
15.0	15.0	480.00	15	07	2.50	MADEIRA
15.0	54.0	480.00	13	3	0.00	CAIXARIA
25.0	12.0	720.00	77	13	1.00	ADUBC
12.5	6.0	720.00	77	13	1.00	ADUBC
10.0	5.0	720.00	77	13	1.00	ADUBU
25.0	12.0	720.00	77	58	1.00	ADUBU
12.5	6.0	720.00	77	58	1.00	ADUBU
5.0	2.4	720.00	77	58	1.00	ADUBU
25.0	12.0	720.00	77	68	1.00	ADUBC
12.5	6.0	720.00	77	68	1.00	ADUBC
5.0	2.4	720.00	77	68	1.00	ADUBC
12.5	74.0	450.00	13	30	5.00	EAGULHC
7.4	20.0	720.00	33	70	1.00	FAINEL
7.4	20.0	720.00	33	70	1.00	FAINEL
7.4	20.0	720.00	33	31	1.00	FAINEL
23.0	50.0	480.00	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	24	37	2.50	ECREINA UE PA
25.0	54.0	720.00	40	00	4.00	ECREINA DE PA
12.0	35.0	720.00	41	43	2.00	SACARIA
12.5	12.5	720.00	46	09	2.50	MADEIRA
11.0	11.0	720.00	61	52	2.50	MADEIRA
25.0	54.0	240.00	46	16	2.00	FEIJAO
12.5	27.0	240.00	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	54.0	240.00	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	75.0	720.00	38	63	5.00	TUEO PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38	63	5.00	TUEO PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	38	9	11.00	CHAPA DE FER
5.0	50.0	720.00	38	9	11.00	CHAPA DE FER
5.0	50.0	720.00	38	27	4.00	GELADEIRA
5.0	50.0	720.00	38	27	4.00	GELADEIRA



OPIGEM	DESTINO	RECEITA	CANTIDAD	FILET	VOLUME DO	FILET	VOLUME DO
LOCAL DATA	LUCAL DATA	UTILIZADO	UCUADUJ	RECEITA	CANTIDAD	FILET	VOLUME DO
33	0.0	33	0.0	0	24-PAINEL	7.4	20.0
33	0.50	33	0.50	0	23-PAINEL	7.4	20.0
33	1.00	33	1.00	4.1			
38	3.54	16	3.54	5.3			
16	8.09	60	14.96	11.87			
60	14.96	65	21.16	10.75			
69	21.16	17	24.32	14.8			
17	24.32	43	26.40	14.8			
43	26.40	59	32.12	14.8			
59	32.12	77	37.52	14.8			
77	37.52	76	41.12	14.8			
78	41.12	30	52.63	14.8			
30	52.63	34	57.93	14.8			
34	57.93	2	100.17	14.8			
2	100.17	18	109.55	14.8			
18	109.55	81	112.41	14.8			
81	112.41	15	115.37	7.4	24-PAINEL	7.4	20.0
15	115.37	2	125.14	7.4			
2	125.14	34	127.38	7.4			
34	127.38	30	172.68	7.4			
30	172.68	78	184.18	7.4			
78	184.18	77	187.75	7.4			
77	187.75	55	193.15	7.4			
55	193.15	43	193.51	7.4			
43	193.51	17	200.55	7.4			
17	200.55	65	204.15	7.4			
65	204.15	60	210.35	7.4			
60	210.35	16	217.22	7.4			
16	217.22	38	221.37	7.4			
38	221.37	33	224.31	7.4	22-PAINEL	7.4	20.0
33	224.31	35	227.75	14.8			
35	227.75	12	231.90	14.8			
12	231.90	60	238.77	14.8			
60	238.77	65	244.57	14.8			
65	244.57	17	243.12	14.8			
17	243.12	44	250.21	14.8			
44	250.21	59	255.52	14.8			
59	255.52	77	261.33	14.8			
77	261.33	75	264.54	14.8			
75	264.54	30	270.44	14.8			
30	270.44	34	321.74	14.8			
34	321.74	2	323.56	14.8			
2	323.56	70	342.06	14.8			
70	342.06	70	342.56	7.4	23-PAINEL	7.4	20.0
70	342.56	2	361.15	0.0	22-PAINEL	7.4	20.0
2	361.15	34	351.36	0.0			
34	351.36	30	403.65	0.0			
30	403.65	75	420.15	0.0			
75	420.15	77	423.98	0.0			
77	423.98	55	429.70	12.5			
55	429.70	43	435.42	12.5			
43	435.42	17	437.45	12.5			
17	437.45	65	440.06	12.5			
65	440.06	60	440.65	12.5			
60	440.65	15	451.72	12.5			
15	451.72	38	457.88	12.5			
38	457.88	33	460.82	12.5	16-ADUJC	12.5	6.0
33	460.82						

33	460.82	13	462.44	12.5	0.0	272	13-AUUUU	12.5	0.0
13	462.44	58	463.56	12.5	0.0	523			
58	466.03	12	465.21	0.0	0.0	523			
13	469.21	33	470.84	0.0	0.0	272			4

RECEITA TOTAL = 321375
 CUSTO TOTAL = 77964
 LUCRO = 243388

DADOS DO USUARIO	-192.00
TEMPO DISPONIVEL	-29.00
VELOCIDADE M.DIA	-75.00
CAPACIDADE MAXIMA	-12.00
PESO MAXIMO	-3.00
CONSUMO MEDIO	-17.00
PRECO DO COMBUSTIVEL	-33
PUNTO DE PARTIDA	-32
PUNTO DE CHEGADA	-32

CAOS DOS FRETES

PES	VOL	PREAZO	VALOR	CRG	DEB	C/D	TIPC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILMC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILMC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILMC
12.5	27.0	720.00	18750	47	20	0.33	MILMC
10.0	21.0	720.00	15000	47	20	0.33	MILMC
5.0	10.5	720.00	7500	47	20	0.33	MILMC
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILMC
12.5	27.0	720.00	19000	49	20	0.33	MILMC
10.0	21.0	720.00	15200	49	20	0.33	MILMC
15.0	15.0	480.00	15000	15	67	2.50	MADEIRA
15.0	54.0	480.00	19500	13	3	6.00	CAIXARIA
25.0	12.0	720.00	45000	77	13	1.00	ADUEC
12.5	6.0	720.00	22500	77	13	1.00	ADUEC
10.0	5.0	720.00	18000	77	13	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	48750	77	23	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	9750	77	53	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	65000	77	63	1.00	ADUEC
12.5	6.0	720.00	32500	77	63	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	13000	77	68	1.00	ADUEC
12.5	74.0	480.00	22500	13	30	5.00	EAGULHU
23.0	50.0	480.00	64400	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ELBINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ELBINA DE PA
13.0	35.0	720.00	16500	41	43	2.00	SACARIA
12.5	12.5	720.00	11000	46	69	2.50	MADEIRA
11.0	11.0	720.00	9900	61	52	2.50	MADEIRA
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
12.5	27.0	240.00	4000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	75.0	720.00	90000	38	93	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	90000	38	53	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA

NOME DO USUARIO=ILMAR SILVA
 PLACA=000202 ITAJAI-SC

ORIGEM LOCAL DATA	DESTINO LOCAL DATA	PRESC UTILIZADO	VOLUME OCUPADO	CUSTO	RECEITA	CARRUAH	F A T E J	DESAACUJAR	PESO DO FICIE	VOLUME DO FICIE
33	0.0	13	1.75	0.0		20-0AUGJLHC				
13	6.25	33	7.99	12.5	266				12.5	74.0
33	7.99	33	11.14	12.5	266					
35	11.14	16	15.60	12.5	480					
16	15.60	60	22.56	12.5	675					
60	22.56	69	29.60	12.5	1123					
69	29.60	17	32.99	12.5	1013					
17	32.99	43	35.22	12.5	517					
43	35.22	55	41.35	12.5	335					
55	41.35	77	47.14	12.5	535					
77	47.14	78	51.01	12.5	663					
78	51.01	30	63.24	12.5	550					
30	63.24	78	80.16	0.0	1821		20-0AUGJLHC		12.5	74.0
78	80.16	77	84.03	0.0	1821					
77	84.03	55	90.32	12.5	550	18-AUGJHC			12.5	6.0
55	90.32	43	95.45	12.5	663					
43	95.45	17	98.68	12.5	935					
17	98.68	69	102.07	12.5	339					
69	102.07	60	103.71	12.5	517					
60	103.71	16	115.08	12.5	1013					
16	115.08	61	114.64	12.5	1123					
61	114.64	46	119.77	12.5	543					
46	119.77	24	127.56	12.5	20					
24	127.56	41	133.78	12.5	1151					
41	133.78	80	132.55	12.5	182					
80	132.55	43	140.08	12.5	574					
43	140.08	65	143.44	12.5	1145					
65	143.44	48	147.25	0.0	512					
48	147.25	30	154.63	0.0	512					
30	154.63	41	159.60	0.0	1145					
41	159.60	24	159.75	0.0	574					
24	159.75	46	167.60	0.0	182					
46	167.60	61	168.74	12.5	1151					
61	168.74	16	172.30	12.5	20					
16	172.30	38	177.75	0.0	543					
38	177.75	32	180.50	0.0	675					
32	180.50				480					

RECEITA TOTAL = 59000
 CUSTO TOTAL = 25754
 LUCRO = 33233

DADOS DO USUARIO	-120.00
TEMPO DISPONIVEL	-25.2
VELOCIDADE MEDIA	-70.1
CAPACIDADE MAXIMA	-15.0
PESO MAXIMO	- 2.9
CONSUMO MEDIO	-17.40
PRECO DO COMBUSTIVEL	-33
PONTO DE PARTIDA	-33
PONTO DE CHEGADA	-33

DADOS DOS FRETES

PES	VOL	PIRAZO	VALCR	ORG	DES	C/D	TIFC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILMC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILMC
15.0	32.4	720.00	22500	47	20	0.33	MILMC
12.5	27.0	720.00	13750	47	20	0.33	MILMC
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILMC
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILMC
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILMC
12.5	27.0	720.00	19000	49	20	0.33	MILMC
10.0	21.6	720.00	15200	49	20	0.33	MILMC
15.0	15.0	480.00	15000	15	67	2.50	MADEIRA
15.0	54.0	490.00	19500	13	3	6.00	CAIXARIA
25.0	12.0	720.00	45000	77	13	1.00	ADUEC
12.5	6.0	720.00	22500	77	13	1.00	ADUEC
10.0	5.0	720.00	18000	77	13	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	49750	77	58	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	9750	77	58	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	65000	77	58	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	13000	77	58	1.00	ADUEC
23.0	50.0	490.00	64400	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECBINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECBINA DE PA
13.0	35.0	720.00	16500	41	43	2.00	SACARIA
12.5	12.5	720.00	11000	46	09	2.50	MADEIRA
11.0	11.0	720.00	9900	61	52	2.50	MADEIRA
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	75.0	720.00	90000	38	63	5.00	TUBO PLASTIC
25.0	75.0	720.00	90000	38	63	5.00	TUBO PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBO PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBO PLASTIC
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA

NUMERO DO USUARIO-PELORO NASCIMENTO
 PLACA-XJ2358 ITAJAI-SC

ORIGEM LOCAL DATA	DESTINO LOCAL DATA	PERIO UTILIZADO	VOLUME OCUPADO	CULTIL RECEITA	CARRREGAR	DESCARREGAR	PLUJ DU FRETE	VOLUME DU FRETE
33 0.0	13 1.75	0.0	0.0	303	11-CAIXARIA		15.0	54.0
13 4.75	33 0.45	15.0	54.0	303				
33 0.45	33 9.04	15.0	54.0	540				
33 9.04	16 14.10	15.0	54.0	774				
16 14.10	60 21.46	15.0	54.0	1261				
60 21.46	69 23.10	15.0	54.0	1166				
69 23.10	17 31.45	15.0	54.0	565				
17 31.45	3 32.52	15.0	54.0	250	11-CAIXARIA		15.0	54.0
3 32.52	17 37.37	0.0	0.0	250				
17 37.37	42 39.60	0.0	0.0	387				
42 39.60	55 45.72	0.0	0.0	1076				
55 45.72	77 51.51	0.0	0.0	1007				
77 51.51	59 57.80	12.5	6.0	1007	13-ADUJUC		12.5	6.0
59 57.80	43 63.92	12.5	6.0	1066				
43 63.92	17 66.16	12.5	6.0	267				
17 66.16	65 69.85	12.5	6.0	565				
65 69.85	60 70.15	12.5	6.0	1150				
60 70.15	16 83.55	12.5	6.0	1261				
16 83.55	38 88.01	12.5	6.0	774				
38 88.01	33 91.16	12.5	6.0	548				
33 91.16	13 92.90	12.5	6.0	303	13-ADUJUC		12.5	6.0
13 92.90	33 95.15	0.0	0.0	303				
33 95.15				22500				

RECEITA TOTAL = 42000
 CUSTO TOTAL = 15328
 LUCRO = 26665

DADOS DO USUARIO
TEMPO DISPONIVEL -120.00
VELOCIDADE MEDIA -20.00
CAPACIDADE MAXIMA -61.00
PLSS MAXIMO -12.00
CONSUMO MEDIO - 2.00
PRECO DO COMBUSTIVEL -17.00
PCNTO DE PARTIDA -33
PCNTO DE CHEGADA -57

DADES DOS FRETES

PES	VOL	PKAZC	VALOR	CRG	DES	C/D	TIPC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILFC
15.0	32.4	720.00	22500	47	20	0.33	MILFC
12.5	27.0	720.00	19750	47	20	0.33	MILFC
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILFC
12.5	27.0	720.00	19000	49	20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	15200	49	20	0.33	MILHC
15.0	15.0	480.00	15000	15	67	2.50	MACEINA
25.0	12.0	720.00	45000	77	13	1.00	ADLEC
10.0	5.0	720.00	18000	77	13	1.00	ADLBC
25.0	12.0	720.00	48750	77	58	1.00	ADLBC
5.0	2.4	720.00	9750	77	58	1.00	ADLBC
25.0	12.0	720.00	65000	77	68	1.00	ADLBC
5.0	2.4	720.00	13000	77	68	1.00	ADLBC
23.0	50.0	480.00	64400	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECEINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECINA DE PA
13.0	35.0	720.00	16500	41	43	2.00	SACARIA
12.5	12.5	720.00	11000	46	69	2.50	MACEINA
11.0	11.0	720.00	9500	61	52	2.50	MACEINA
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAO
25.0	75.0	720.00	90000	38	63	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	90000	38	63	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA
5.0	50.0	720.00	15000	38	27	4.00	GELADEIRA

DADOS DO USUARIO -460.00
TEMPO DISPONIVEL -33.0
VELOCIDADE MEDIA -76.8
CAPACIDADE MAXIMA -15.0
PESO MAXIMO - 3.0
PRECO DO CONSUMTIVEL -17.40
PUNTO DE PARTICA -33
PUNTO DE CHEGADA -33

CADES DOS FRTES

PES VOL	PRAZO	VALCR	CHG DES	C/AJ	TIPC
25.0	54.0	720.00	47 20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	47 20	0.33	MILHC
15.0	32.4	720.00	47 20	0.33	MILHC
12.5	27.0	18750	47 20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	47 20	0.33	MILHC
5.0	10.8	720.00	47 20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	49 20	0.33	MILHC
12.5	27.0	19000	49 20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	49 20	0.33	MILHC
15.0	15.0	480.00	15 67	2.50	MADREIRA
25.0	12.0	720.00	77 13	1.00	ADUEC
10.0	5.0	720.00	77 13	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	77 58	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	77 58	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	77 68	1.00	ADUEC
5.0	2.4	720.00	77 68	1.00	ADUEC
25.0	50.0	480.00	41 22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	24 37	2.50	EEBINA DE PA
25.0	54.0	720.00	24 12	2.50	EEBINA DE PA
15.0	35.0	720.00	41 43	2.00	SACARIA
12.5	12.5	720.00	46 69	2.50	MADREIRA
11.0	11.0	720.00	61 52	2.50	MADREIRA
25.0	54.0	240.00	46 16	2.00	FEIJAO
25.0	54.0	240.00	46 16	2.00	FEIJAO
25.0	75.0	720.00	38 03	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38 03	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38 22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38 22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	38 9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	38 9	11.00	CHAPA DE FER

NUMERO UJARIU-MARCELINO DA S. FILIPI
 PLACA-JUL28 ITAJAI-SC

ORIGEM	DESTINO	PESO	VOLUME	CUSTO	RECEITA	LABORAL	F K E T E S	FESU DU	VOLUME DC
LOCAL DATA	LOCAL DATA	UTILIZADO	UTILIZADO						
33	0.0	15	1.25	0.0					
15	3.54	JJ	J.23	15.0	150	10-MADEIRA		15.0	15.0
33	3.84	32	0.60	15.0	420				
39	6.50	16	10.50	15.0	553				
16	10.50	60	16.94	15.0	981				
60	16.94	67	22.45	15.0	825	10-MADEIRA		15.0	15.0
67	23.70	60	29.20	0.0	981				
60	29.20	16	35.65	0.0	474				
16	35.65	61	33.76	0.0	18	21-MADEIRA		12.5	12.5
61	38.78	46	38.90	0.0	18				
46	40.15	61	40.27	12.5	474				
01	40.27	16	43.35	12.5	474				
16	43.35	60	49.85	12.5	865				
60	49.85	65	53.67	12.5	452	41-MADEIRA		12.5	12.5
69	56.92	17	59.89	0.0	250				
17	59.89	43	61.85	0.0	817				
43	61.85	55	67.22	0.0	470				
59	67.22	6	70.32	0.0	219				
6	70.32	39	72.42	0.0	256				
39	72.42	11	74.37	0.0	602				
11	74.37	50	78.32	0.0	611				
50	78.32	8	80.41	0.0	215				
8	80.41	55	84.42	0.0	611				
55	84.42	54	87.31	0.0	438				
54	87.31	45	100.71	0.0	2036	8-MILHU		12.5	27.0
49	100.87	54	114.26	12.5	428				
54	114.26	55	117.15	12.5	611				
55	117.15	8	121.17	12.5	27.0				
8	121.17	50	123.24	12.5	1374				
50	123.24	54	132.28	12.5	520				
56	132.28	16	135.71	12.5	553				
16	135.71	38	139.61	12.5	420				
38	139.61	33	142.27	12.5	45				
33	142.27	19	142.67	12.5	365				
19	142.67	28	143.10	12.5	63				
23	145.10	66	145.53	12.5	365				
66	145.53	36	147.96	12.5	146				
36	147.96	40	149.52	12.5	105				
40	149.52	72	149.61	12.5	252				
72	149.61	20	151.53	12.5	252	8-MILHU		12.5	27.0
20	151.70	72	153.62	0.0	19000				
72	153.62	40	154.21	0.0	146				
40	154.21	36	155.27	0.0	365				
36	155.27	66	157.70	0.0	420				
66	157.70	28	158.12	0.0	553				
28	158.12	19	160.56	0.0	474				
19	160.56	33	160.86	0.0	43				
33	160.86	38	163.62	0.0	420				
38	163.62	16	167.52	0.0	19000				
16	167.52	61	170.65	0.0	146				
61	171.90	16	175.02	11.0	581	25-MADEIRA		11.0	11.0
16	175.02	60	181.47	11.0	825				
60	181.47	69	187.30	11.0	146				
69	187.30	17	190.27	11.0	256				
17	190.27	52	191.23	11.0	146				
52	191.23	17	193.45	0.0	256				
17	193.45	43	193.45	0.0					

77	424.74	55	439.87	15.0	7.4	771
59	433.02	42	439.19	15.0	7.4	817
43	445.15	17	447.14	15.0	7.4	256
17	447.14	65	450.12	15.0	7.4	452
69	450.12	60	455.94	15.0	7.4	885
69	455.94	10	462.90	15.0	7.4	981
16	462.90	33	469.00	15.0	7.4	583
38	469.00	13	470.00	15.0	7.4	420
23	469.00	58	474.04	5.0	2.4	232
13	471.10	13	477.48	0.0	0.0	447
58	474.54	33	479.01	0.0	0.0	447
13	477.43					232

15000
9750
12-AJUUU
14-AJUUU
10.0
5.0
5.0
2.4

RECEITA TOTAL = 135050
CUSTO TOTAL = 70767
LUCRO = 64282

DADOS DO USUARIO	-360.00
TEMPO DISPONIVEL	-41.7
VELOCIDADE MEDIA	-160.1
CAPACIDADE MAXIMA	-25.0
PESC MAXIMO	- 3.3
CONSUMO MEDIO	-17.40
PRECC DO COMPOSTIVEL	-33
PONTO DE PARTIDA	-19
PONTO DE CHEGADA	-19

BADDS DOS FRETES

PES VOL	PRAZO	VALOR	ORG	DES	C/D	TIPC
25.0	54.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
12.5	27.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.5	720.00	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	45	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	45	20	0.33	MILHC
25.0	12.0	720.00	77	13	1.00	ACURO
25.0	12.0	720.00	77	59	1.00	ADUBC
25.0	12.0	720.00	77	08	1.00	ADUBC
23.0	50.0	480.00	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	54	24	2.50	ECRINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40	16	2.00	FEIJAC
25.0	54.0	240.00	46	16	2.00	FEIJAD
25.0	75.0	720.00	38	63	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38	63	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	38	22	5.00	TUEC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	38	9	11.00	CHAPA CE FER
25.0	15.0	720.00	38	9	11.00	CHAPA CE FER

DADOS DO USUARIO	
TEMPO DISPONIVEL	-240.00
VELOCIDADE MEDIA	-29.2
CAPACIDADE MAXIMA	- 71.7
PESC MAXIMO	-12.5
CCSUMC MEDIO	- 3.3
PRECO DO COMBUSTIVEL	-17.40
PCNTO DE PARTIDA	-33
PONTO DE CHEGADA	-33

CADOS CUS FRETES

PES	VCL	PREZO	VALOR	GRG	DES	C/D	TIPC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
12.5	27.0	720.00	15750	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	15000	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.5	720.00	7500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILHC
10.0	21.0	720.00	15200	49	20	0.33	MILHC
25.0	12.0	720.00	45000	77	13	1.00	ADUEG
25.0	12.0	720.00	35000	77	53	1.00	ADUEG
25.0	50.0	480.00	54400	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECBINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECBINA DE PA
25.0	54.0	240.00	8000	46	16	2.00	FEIJAC
25.0	54.0	240.00	9000	46	16	2.00	FEIJAD
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUEG PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUEG PLASTIC
25.0	15.0	720.00	32500	29	9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	32500	29	9	11.00	CHAPA DE FER

Nome do Usuário-JCAC ANTONIO DIAS
Placa-XJ3410 ITAJAI-SC

NAO EXISTEM FRETES NAS CONDIÇÕES SOLICITADAS

DADOS DO USUARIO	-360.00
TEMPO DISPONIVEL	-41.7
VELOCIDADE MEDIA	-128.1
CAPACIDADE MAXIMA	-25.0
PESO MAXIMO	- 3.3
CCSUMC MEDIU	-17.40
PRECO DO COMBUSTIVEL	-16
PCNTO DE PARTIDA	-32
PCNTO DE CHEGADA	-32

DADOS DOS FRETES

PES	VCL	PREZQ	VALOR	CKG	DES	C/D	TIPC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
12.5	27.0	720.00	18750	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	15200	45	20	0.33	MILHC
25.0	12.0	720.00	45000	77	13	1.00	ADUEC
25.0	12.0	720.00	65000	77	58	1.00	ADUEC
23.0	50.0	430.00	64400	41	22	2.00	SACARIA
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECEINA DE PA
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECEINA DE PA
25.0	54.0	240.00	8000	48	16	2.00	FEIJAC
25.0	54.0	240.00	8000	48	16	2.00	FEIJAC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	75.0	720.00	70000	38	22	5.00	TUBC PLASTIC
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER

74	151.20	31	192.38	25.0	75.0	256			
31	152.32	10	195.35	25.0	75.0	689			
10	195.55	75	193.90	25.0	75.0	731			
75	198.90	1	200.46	25.0	75.0	339			
1	200.46	25	207.61	25.0	75.0	1557			
25	207.61	32	210.45	25.0	75.0	627			
32	210.45	76	213.77	25.0	75.0	715			
76	213.77	25	233.03	25.0	75.0	4155			
29	233.03	22	234.66	25.0	75.0	355		15-TUBO PLASTIC	25.0
22	237.16	29	239.75	0.0	0.0	355			
29	239.75	76	253.05	0.0	0.0	4155			
76	253.05	32	261.33	0.0	0.0	715			
32	261.33	25	264.21	0.0	0.0	627			
25	264.21	1	271.35	0.0	0.0	1557			
1	271.35	75	272.91	0.0	0.0	339			
75	272.91	10	276.27	0.0	0.0	731			
10	276.27	31	279.44	0.0	0.0	689			
31	279.44	74	280.61	0.0	0.0	250			
74	280.61	65	281.64	0.0	0.0	224			
65	281.64	37	292.55	0.0	0.0	203			
37	292.55	69	283.32	0.0	0.0	161			
69	293.32	17	285.65	0.0	0.0	517			
17	285.65	43	287.25	0.0	0.0	339			
43	287.25	55	291.54	0.0	0.0	535			
55	291.54	77	295.60	0.0	0.0	663			
77	295.10	59	300.15	25.0	12.0	663			
59	300.15	42	304.44	25.0	12.0	535			
42	304.44	17	303.00	25.0	12.0	339			
17	306.00	69	303.38	25.0	12.0	517			
69	308.38	60	313.03	25.0	12.0	1013			
60	313.03	16	313.15	25.0	12.0	1123			
16	318.15	61	320.68	25.0	12.0	543			
61	320.63	46	320.77	25.0	12.0	20			
46	320.77	24	326.24	25.0	12.0	1151			
24	326.24	41	327.06	25.0	12.0	182			
41	327.03	50	323.72	25.0	12.0	574			
50	329.72	48	324.55	25.0	12.0	1145			
48	334.95	68	337.35	25.0	12.0	512			
68	337.83	48	340.20	0.0	0.0	512			
48	340.20	80	345.47	0.0	0.0	1145			
80	345.47	41	343.11	0.0	0.0	574			
41	348.11	52	351.47	0.0	0.0	731			
52	351.47	13	353.82	0.0	0.0	512			
13	353.82	33	355.04	0.0	0.0	266			
33	355.04								

70000

75.0

9-ADUJC

25.0

12.0

65000

9-ADUJB

25.0

12.0

RECEITA TOTAL = 266000
 CUSTO TOTAL = 73823
 LUCRO = 192133

DADOS DO USUARIO	-	72.00
TEMPO DISPONIVEL	-	25.2
VELOCIDADE MEDIA	-	71.7
CAPACIDADE MAXIMA	-	12.6
PESO MAXIMO	-	3.2
CONSUMO MEDIO	-	17.40
PRECO DO COMBUSTIVEL	-	38
PCNTO DE PARTIDA	-	21
PCNTO DE CHEGADA	-	

DADOS DOS FRETES									
PCS	VOL	PRAZ	VALOR	ORG	DES	C/D	TIPC		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHG		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHG		
12.5	27.0	720.00	18750	47	20	0.33	MILHG		
10.0	21.0	720.00	15000	47	20	0.33	MILHG		
5.0	10.5	720.00	7500	47	20	0.33	MILHG		
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILHG		
10.0	21.0	720.00	15200	49	20	0.33	MILHG		
23.0	50.0	480.00	64400	41	22	2.00	SACARIA		
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECBINA DE PA		
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECBINA DE PA		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		

Nome do usuário: AFNILDCEIRO DAHM
Placa: BE0026 CANGAS-RS

NÃO EXISTEM FRETES NAS CONDIÇÕES SOLICITADAS

DADOS DO USUARIO	-120.00
TEMPO DISPONIVEL	-29.2
VELOCIDADE MEDIA	- 71.7
CAPACIDADE MAXIMA	-12.5
PESO MAXIMO	- 3.3
CCNSUMC MEDIO	-17.40
PRECO CC COMJUSTIVEL	-38
PCNTG CC PARTICA	-56
PCNTG DE CHEGADA	

DADOS DOS FRETES									
PES	VOL	PRAZO	VALOR	ORG	DES	C/D	TIPC		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHO		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHO		
12.5	27.0	720.00	18750	47	20	0.33	MILHO		
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILHO		
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILHO		
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILHO		
10.0	21.6	720.00	15200	49	20	0.33	MILHO		
23.0	50.0	480.00	64400	41	22	2.00	SACARIA		
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	ECEINA DE PA		
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	ECEINA DE PA		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		

DADOS DO USUARIO	-360.00
TEMPO DISPONIVEL	-41.7
VELOCIDADE MEDIA	-126.1
CAPACIDADE MAXIMA	-25.0
PESC MAXIMC	- 3.3
CCNSUMC MEDIO	-17.40
PRELO DO COMJUSTIVEL	-32
PCNTQ DE PARTICA	-15
PCNTQ DE CHEGACA	-15

DADOS DOS FRETES									
PES	VOL	PRAZO	VALOR	ORG	DES	C/D	T/FC		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC		
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC		
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILHC		
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILHC		
25.0	54.0	720.00	38000	49	20	0.33	MILHC		
10.0	21.6	720.00	15200	49	20	0.33	MILHC		
23.0	50.0	480.00	64400	41	22	2.00	SACARIA		
25.0	54.0	720.00	30000	24	37	2.50	BOBINA DE PA		
25.0	54.0	720.00	40000	24	12	2.50	EGEINA DE PA		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		
25.0	15.0	720.00	32500	38	9	11.00	CHAPA DE FER		

NOME DO USUARIO-EUGENIC ESPINDOLA
 PLACA-P04444 BRUSQUE-SC

ORIGEM LOCAL DATA	DESTINO LOCAL DATA	PESO UTILIZADO	VOLUME OCUPADO	CUSTIC	RECEITA	CARREGAR	F R E T E S	DESCARREGAR	PESO DO FRETE	VOLUME DO FRETE
33	0.0	13	1.22	0.0	0.0					
13	1.22	56	3.57	0.0	512					
58	3.57	41	0.93	0.0	731				23.0	50.0
41	7.93	24	8.77	23.0	182			7-SACARIA		
24	8.77	40	14.24	23.0	1191					
46	14.24	61	14.33	23.0	20					
61	14.33	16	16.83	23.0	543					
16	16.83	60	21.56	23.0	1123					
60	21.56	69	26.64	23.0	1013					
69	26.64	37	27.38	23.0	161					
37	27.38	65	28.31	23.0	203					
65	28.31	74	29.35	23.0	224					
74	29.35	31	30.52	23.0	256					
31	30.52	10	33.65	23.0	689					
10	33.65	75	37.04	23.0	731					
75	37.04	1	38.60	22.0	339					
1	38.60	25	45.75	23.0	1557					
25	45.75	32	48.63	23.0	627					
32	48.63	76	51.51	23.0	715					
76	51.51	25	71.17	23.0	4195			7-SACARIA	23.0	50.0
29	71.17	22	72.80	23.0	365	64400				
22	72.80	29	75.43	0.0	365					
29	75.43	76	84.65	0.0	4195					
76	84.65	32	97.57	0.0	715					
32	97.57	25	100.65	0.0	627					
25	100.65	1	109.00	0.0	1557					
1	109.00	75	109.55	0.0	339					
75	109.55	10	112.91	0.0	731					
10	112.91	31	116.08	0.0	689					
31	116.08	74	117.25	0.0	256					
74	117.25	65	118.28	0.0	224					
65	118.28	37	119.22	0.0	203					
37	119.22	69	119.96	0.0	161					
69	119.96	60	124.61	0.0	1013					
60	124.61	16	129.77	0.0	1123					
16	129.77	38	132.89	0.0	679			10-CHAPA DE FER	25.0	15.0
38	132.89	15	141.50	25.0	679					
15	141.50	56	144.24	25.0	595					
56	144.24	50	151.46	25.0	1572					
50	151.46	11	154.62	25.0	689					
11	154.62	39	156.18	25.0	339					
39	156.18	9	156.71	25.0	114	32500		10-CHAPA DE FER	25.0	15.0
9	162.21	39	162.74	0.0	114					
39	162.74	11	164.25	0.0	339					
11	164.25	50	167.46	0.0	689					
50	167.46	56	174.62	0.0	1572					
56	174.62	16	177.41	0.0	595					
16	177.41	61	179.91	0.0	543					
61	179.91	46	180.00	0.0	20					
46	180.00	24	185.47	0.0	1191					
24	185.47	46	192.15	25.0	1191					
46	192.15	61	192.28	25.0	20					
61	192.28	16	194.76	25.0	543					
16	194.76	60	199.93	25.0	1123			9-BEIRA DE PA	25.0	54.0

14	209.55	12	261.37	25.0	54.0	2670	40000	9-JUJUNA DE FA	25.0	54.0
12	222.52	14	234.44	0.0	0.0	2576				
17	234.44	17	237.02	0.0	0.0	564				
17	237.03	69	239.41	0.0	0.0	517				
69	239.41	60	244.06	0.0	0.0	1013				
60	244.06	16	249.22	0.0	0.0	1123		11-CHAPA DE FER	25.0	15.0
16	249.22	38	252.32	0.0	0.0	679				
38	257.83	16	260.55	25.0	15.0	679				
16	260.95	56	263.65	25.0	15.0	595				
56	263.69	50	270.90	25.0	15.0	1572				
50	270.90	11	274.07	25.0	16.0	669				
11	274.07	39	275.63	25.0	15.0	339		11-CHAPA DE FER	25.0	15.0
39	275.63	9	276.16	25.0	15.0	114	32500			
9	281.66	39	282.18	0.0	0.0	114				
39	282.18	11	283.74	0.0	0.0	339				
11	283.74	50	286.91	0.0	0.0	669				
50	286.91	8	288.56	0.0	0.0	360				
8	288.56	55	291.77	0.0	0.0	700				
55	291.77	54	294.06	0.0	0.0	501		5-MILHU	25.0	54.0
54	294.09	49	304.77	0.0	0.0	2330				
49	304.94	54	315.63	25.0	54.0	2330				
54	315.63	58	317.94	25.0	54.0	501				
58	317.94	8	321.15	25.0	54.0	700				
8	321.15	50	322.80	25.0	54.0	360				
50	322.80	56	330.62	25.0	54.0	1572				
56	330.62	16	332.75	25.0	54.0	595				
16	332.75	38	333.87	25.0	54.0	679				
38	335.87	33	333.06	25.0	54.0	480				
33	338.08	19	333.32	25.0	54.0	52				
19	338.32	28	340.26	25.0	54.0	423				
28	340.26	66	340.60	25.0	54.0	73				
66	340.60	36	342.54	25.0	54.0	423				
36	342.54	40	343.31	25.0	54.0	167				
40	343.31	72	343.86	25.0	54.0	120				
72	343.86	20	345.39	25.0	54.0	334	38000	5-MILHU	25.0	54.0
20	345.56	72	347.09	0.0	0.0	334				
72	347.09	40	347.64	0.0	0.0	120				
40	347.64	36	348.41	0.0	0.0	167				
36	348.41	66	350.35	0.0	0.0	423				
66	350.35	28	350.65	0.0	0.0	73				
28	350.69	19	352.63	0.0	0.0	423				
19	352.63	33	352.87	0.0	0.0	52				
33	352.87	15	353.50	0.0	0.0	224				

RECEITA TOTAL = 207400
 CUSTO TOTAL = 71216
 LUCRO = 136137

DADOS DO USUARIO	-360.00
TEMPO DISPONIVEL	-25.0
VELOCIDADE MEDIA	-128.1
CAPACIDADE MAXIMA	-25.0
PESO MAXIMO	- 2.4
CONSUMO MEDIO	-17.40
PRECO DO CONJUNTO	-33
PCNTJ DE PARTICA	-33
PCNTJ DE CHEGADA	-33

DADOS DOS FRETES

PES	VOL	PRAZO	VALOR	ORIG	DEST	C/U	TIPC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	37500	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	15000	47	20	0.33	MILHC
5.0	10.8	720.00	7500	47	20	0.33	MILHC
10.0	21.6	720.00	15200	49	20	0.33	MILHC
25.0	54.0	720.00	30000	24	J7	2.50	ECBINA DE PA

NOME DO USUARIO-PELIC ERCILIC STEIN PLACA-XJ0533 ITAJAI-SC				CARGAR		F K E T S DESCARRGAR		PESU DU FRSTE		VOLUME DU FRUTL	
LOCAL	DATA	DETIEM LOCAL	DATA	PESO UTILIZADO	VOLUME OCUPADO	CUSTO	RECEITA	CAHREGAR	6-GUBINA DE PA	U-GUBINA DE PA	2-MILHU
33	0.0	13	2.04	0.0	0.0	369					
12	2.04	58	5.96	0.0	0.0	710					
58	5.96	41	11.56	0.0	0.0	1014					
41	11.56	24	12.96	0.0	0.0	253		6-GUBINA DE PA	25.0	54.0	
24	14.21	46	23.33	25.0	54.0	1652					
46	23.33	61	23.45	25.0	54.0	28					
61	23.45	16	27.65	25.0	54.0	753					
16	27.65	60	36.25	25.0	54.0	1556					
60	36.25	65	44.01	25.0	54.0	1406					
65	44.01	37	45.25	25.0	54.0	224	30000		25.0	54.0	
37	46.50	65	47.74	0.0	0.0	224					
65	47.74	17	51.70	0.0	0.0	717					
17	51.70	43	54.30	0.0	0.0	471					
43	54.30	55	61.46	0.0	0.0	1257					
55	61.46	6	65.58	0.0	0.0	746					
6	65.58	35	68.38	0.0	0.0	507					
35	68.38	11	70.58	0.0	0.0	471					
11	70.58	50	76.26	0.0	0.0	556					
50	76.26	6	79.02	0.0	0.0	500					
6	79.02	52	84.22	0.0	0.0	571					
52	84.22	54	98.22	0.0	0.0	655					
54	98.22	45	106.06	0.0	0.0	3233		2-MILHU	25.0	54.0	
45	106.06	47	110.58	0.0	0.0	819					
47	110.58	45	115.26	25.0	54.0	219					
45	115.26	54	123.10	25.0	54.0	3233					
54	123.10	55	136.94	25.0	54.0	655					
55	136.94	4	142.30	25.0	54.0	571					
4	142.30	50	145.06	25.0	54.0	500					
50	145.06	56	157.10	25.0	54.0	2182					
56	157.10	16	161.66	25.0	54.0	826					
16	161.66	38	166.86	25.0	54.0	942					
38	166.86	33	170.54	25.0	54.0	666					
33	170.54	15	170.54	25.0	54.0	72					
15	170.54	28	174.18	25.0	54.0	587					
28	174.18	60	174.74	25.0	54.0	101					
60	174.74	36	177.98	25.0	54.0	587					
36	177.98	40	179.26	25.0	54.0	231					
40	179.26	72	180.18	25.0	54.0	166					
72	180.18	20	182.74	25.0	54.0	463	37500	2-MILHU	25.0	54.0	
20	182.74	72	185.47	0.0	0.0	463					
72	185.47	40	186.39	0.0	0.0	166					
40	186.39	30	187.67	0.0	0.0	231					
30	187.67	66	190.51	0.0	0.0	587					
66	190.51	28	191.47	0.0	0.0	101					
28	191.47	15	194.71	0.0	0.0	587					
15	194.71	33	195.11	0.0	0.0	72					
33	195.11	32	193.79	0.0	0.0	666					
32	193.79	16	203.95	0.0	0.0	542					
16	203.95	56	208.55	0.0	0.0	826					
56	208.55	50	220.59	0.0	0.0	2182					
50	220.59	2	223.25	0.0	0.0	500					
2	223.25	55	223.71	0.0	0.0	571					
55	223.71	54	232.55	0.0	0.0	655					
54	232.55	45	250.39	0.0	0.0	3233					
45	250.39					819					

54	277.4J	55	281.27	25.C	54.0	655
55	281.27	R	286.6E	25.0	54.0	971
8	286.63	50	289.35	25.0	54.C	500
50	289.59	50	301.43	25.0	54.0	2182
56	301.4E	16	305.55	25.0	54.0	820
16	305.99	38	311.15	25.0	54.0	542
38	311.15	33	314.67	25.0	54.0	666
33	314.87	19	315.27	25.0	54.0	72
19	315.27	24	318.51	25.0	54.0	587
24	318.51	60	319.07	25.0	54.0	101
28	319.51	60	319.07	25.0	54.0	567
66	319.07	30	322.31	25.0	54.0	231
36	322.31	40	323.55	25.0	54.0	166
40	323.59	72	324.51	25.0	54.0	463
72	324.51	20	327.C7	25.0	54.0	166
20	327.24	72	329.60	0.0	0.0	166
72	329.30	40	330.72	0.0	0.0	231
40	330.72	36	332.CC	0.0	0.0	587
36	332.00	66	335.24	0.0	0.0	101
60	335.24	28	335.80	0.0	0.0	587
28	335.80	19	339.C4	0.0	0.0	72
19	339.04	33	339.44	0.0	0.0	

37500

1-MILHU

25.0

54.0

RECEITA TOTAL = 105000
 CUSTO TOTAL = 50904
 LUCRO = 44055