

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Engenharia de Produção

Curso Cooperativo

1997

Trabalho de Formatura

***Protótipo de Sistema de Custeio e
Formação de Fretes Ferroviários***

autor : Luiz Carlos Martinez Junior

orientador: Reinaldo Pacheco da Costa

TF 1997
M 366 P

Agradecimentos

Em especial ao meu professor, patrão, orientador e amigo Reinaldo Pacheco da Costa pelos valiosos conselhos.

Aos professores Antônio Cantizani e Mauro de Mesquita Spinola com seus valiosos conselhos.

Ao Sr. Yvens Santiago Marcondes pela importante colaboração a este trabalho.

Aos senhores Igo Salaru e Carlos Alberto Casagrande pela imensa contribuição promovida por eles.

À Michele que me apoiou e colaborou no que pode desde quando a conheci.

Aos meus grandes amigos da POLI Cubatão - Cooperativo que tornaram os cinco anos de curso um período muito proveitoso e divertido em especial ao Carlão, Lapa, Mogi, Maurão, Tio Chico e Feliz. E também ao Daniel por sua colaboração e amizade.

Ao Osni, à Cris e todas as funcionárias do xerox que sempre me atenderam com muita eficácia e simpatia. E também por "rolar" minha dívida por tempo indeterminado sem a cobrança de juros.

Ao Pedro e à Vera que me auxiliaram na busca de todo tipo de material bibliográfico para compor este trabalho.

Ao pessoal da secretaria do Departamento de Engenharia de Produção, em especial à Olivia por sempre estarem dispostos a me ajudar.

Ao meu cachorro Talles que compartilhou comigo bolachas de chocolate enquanto eu estudava e me compreendia em todos os momentos.

À tia Alcina, ao tio Reinaldo e à tia Suely por tudo que fizeram para me ajudar, desde os tempos de cursinho.

Em especial à minha avó Maria que cuidou de mim e me fez companhia na Praia Grande durante os dois primeiros anos do curso.

Aos meus padrinhos, tios, tias e primos pelas pessoas que são.

E a todos aqueles que, de alguma forma contribuíram para a elaboração deste trabalho assim como para a minha formação acadêmica.

Aos

Meus Pais

Meus Irmãos

e à Minha Vida

Sumário

O trabalho tem como finalidade documentar o processo de concepção do modelo e codificação da programação de um protótipo de sistema de custeio e formação de fretes ferroviários desenvolvido para a FEPASA - Ferrovia Paulista S.A.

Este protótipo é o marco inicial para a criação de um Sistema de Apoio a Decisão capaz de integrar os dados da empresa e transformá-los em informações para a tomada de decisões.

O protótipo foi desenvolvido em ambiente *Windows* utilizando a linguagem *Delphi* 1.0 da empresa *Borland*. A metodologia utilizada é conhecida como *prototipagem evolutiva*, buscando desenvolver um Sistema de Apoio a Decisões baseado no cálculo de custos e formação de fretes ferroviários através do melhoramento progressivo e contínuo de um protótipo.

Conteúdo do Trabalho

Capítulo 1 - Introdução: este capítulo é dedicado a apresentação da empresa, descrevendo suas características, sua atuação no mercado, serviços prestados e situação atual. Também neste tópico estão a descrição do estágio e a apresentação dos objetivos do trabalho.

Capítulo 2 - Revisão Teórica: a intenção deste capítulo é a de discutir os principais conceitos utilizados no decorrer do trabalho, com base em vários textos.

Capítulo 3 - O Modelo de Cálculo: os conceitos discutidos no item anterior são aqui aplicados afim de orientar a construção do modelo.

Capítulo 4 - Desenvolvimento do Protótipo: a modelagem do sistema é apresentada, descrevendo o desenvolvimento do modelo e da base de dados, bem como apresentação de sua integração com o sistema de informação da FEPASA.

Capítulo 5 - Apresentação do Sistema: este capítulo é reservado a apresentação do protótipo desenvolvido expondo suas principais telas.

Capítulo 6 - Levantamento de Dados: neste capítulo são destacados os dados necessários para a simulação dos cálculos preliminares de custos e formação de preços.

Capítulo 7 - Resultados: são apresentados neste tópico alguns resultados preliminares obtidos pelo modelo com base nos dados levantados no capítulo anterior.

Capítulo 8 - Conclusões: neste capítulo são analisados os resultados preliminares obtidos, com o intuito de validar o modelo proposto assim como expor alguns comentários finais.

Índice

1. Introdução	0
1.1. A Empresa	1
1.1.1. Apresentação	1
1.1.2. Histórico	3
1.1.3. Serviços	6
1.1.4. Situação Atual da Empresa	7
1.2. O Trabalho	10
1.2.1. O Estágio	10
1.2.2. Definição e Objetivos do Trabalho	10
1.2.3. Condições Encontradas	11
1.2.4. Importância do Trabalho para a Empresa	11
2. Revisão Teórica	13
2.1. Introdução	14
2.2. A Contabilidade Gerencial	14
2.2.1. Contabilidade Financeira, Gerencial e de Custos	14
2.3. Sistemas de Custeio	18
2.3.1. Custo Real ou Padrão	19
2.3.2. Custo por Absorção ou Direto	20
2.3.3. Custo de Produção/Operação ou Total	21
2.3.4. O Custeio Baseado em Atividades	21
2.3.5. Funções dos Custos	24
2.4. Gastos, Investimentos, Custos e Despesas	24
2.5. Custos Diretos e Indiretos	26
2.6. Custos Variáveis e Custos Fixos	26
2.7. Departamentos, Centros de Custos e <i>Cost Pools</i>	31
2.8. Sistema de Custeio em Ferrovias	32
2.9. <i>Workloads</i> e <i>Cost Drivers</i>	34

3. O Modelo de Cálculo	35
3.1. Introdução	36
3.2. Despesas Fixas e Custos Variáveis	37
3.3. Apropriação dos Custos diretamente à Viagem	39
3.3.1. Determinação e Estruturação dos <i>Cost Pools</i>	39
3.3.2. Determinação dos <i>Cost Drivers</i> e <i>Workloads</i>	41
3.4. Custo da Viagem	43
3.5. Frete de uma Viagem	44
3.6. Rateio das Despesas Fixas	47
4. Desenvolvimento do Protótipo	48
4.1. Introdução	49
4.2. Sistemas de Apoio a Decisão	49
4.3. Processo de Desenvolvimento de um DSS	55
4.3.1. Prototipação	58
4.4. Especificação Funcional do Sistema Proposto	60
4.5. Estrutura Lógica do Sistema	61
4.5.1. Diagrama de Fluxo de Dados	61
4.5.2. Modelo Entidade-Relacionamento	64
4.6. Porquê <i>Delphi</i> ?	66
5. Apresentação do Protótipo	68
5.1. Introdução	69
5.2. Inicialização	69
5.3. Menu Tabelas	70
5.4. Menu Cadastros	70
5.5. Menu Workloads	70
5.6. Menu Cálculos	71
5.6.1. Custo Mensal	71
5.6.2. Custo Viagem	72

5.7. Menu Relatórios	77
<u>6. Levantamento de Dados</u>	<u>78</u>
6.1. Introdução	79
6.2. Determinação das Informações e Origens dos Dados	79
<u>7. Resultados</u>	<u>82</u>
<u>8. Conclusões</u>	<u>89</u>
8.1. Desenvolvimentos Futuros	91
<u>9. Bibliografia</u>	<u>92</u>
<u>10. Anexos A</u>	<u>95</u>
<u>11. Anexos B</u>	<u>103</u>
<u>12. Anexos C</u>	<u>105</u>
<u>13. Anexos D</u>	<u>112</u>

Índice de Figuras

Figura 1 - Aumento dos custos indiretos	22
Figura 2 - Classificação do Salário de Fábrica (Elaborado pelo autor)	29
Figura 3 - Classificação da Depreciação de Máquinas (Elaborado pelos autores)	29
Figura 4 - Classificação da Energia Elétrica (Elaborado pelo autor)	30
Figura 5 - Classificação de Despesas Administrativas (Elaborado pelo autor)	30
Figura 6 - Composição do frete (Elaborado pelo autor)	45
Figura 7 - Características ideais e Capacitação de um DSS	50
Figura 8 - Visão Conotacional	52
Figura 9 - Componentes do Sistema de Apoio a Decisões	54
Figura 10 - Fases de construção de um DSS - metodologia tradicional	56
Figura 11 - Fluxo do processo de prototipação	59
Figura 12 - DFD nível 0 (Elaborado pelo autor)	62
Figura 13 - DFD nível 1 (Elaborado pelo autor)	63
Figura 14 - Diagrama Entidade-Relacionamento	65
Figura 15 - Posicionamento do Sistema no eixo Funções x Dados x Dinâmico (Elaborado pelo autor)	67
Figura 16 - Facsimite da tela Inicial do protótipo	69
Figura 17 - Facsimite da tela Inicial do protótipo - menu Cadastro	70
Figura 18 - Facsimite da tela Inicial do protótipo - menu <i>Workload</i>	71
Figura 19 - Facsimite da tela Custos Mensais do protótipo	72
Figura 20 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo	73
Figura 21 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo - resumo da composição	74
Figura 22 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo - formação de frete	75
Figura 23 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo - determinação do frete	76
Figura 24 - Facsimite da tela Resultados do protótipo	77
Figura 25 - Facsimite da tela de Custo da Viagem - formação de frete	88

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Distribuição Acionária	8
Tabela 2 - Elementos básicos da Contabilidade Financeira e Contabilidade Gerencial	16
Tabela 3 - Funções da informação gerencial	17

Tabela 4 - Classificação segundo variações no volume e identificação a produtos/serviços.	28
Tabela 5 - Classificação das Despesas da FEPASA (Elaborado pelo autor)	38
Tabela 6 - Simbologia utilizada pelo DFD	61
Tabela 7 - Simbologia utilizada pelo Entidade Relacionamento de Base de Dados	64
Tabela 8 - Informações necessárias pelo sistema (Elaborado pelo autor)	81
Tabela 9 - Locomotivas utilizadas na viagem simulada	83
Tabela 10 - Vagões e mercadorias utilizados na viagem simulada	83
Tabela 11 - Percurso da viagem simulada	83
Tabela 12 - Dados cadastrais das locomotivas	84
Tabela 13 - Dados cadastrais dos vagões	84
Tabela 14 - Dados cadastrais das estações	84
Tabela 15 - Dados cadastrais dos trechos	84
Tabela 16 - Custos de manutenção dos <i>Cost Pools</i>	85
Tabela 17 - Parâmetros	85
Tabela 18 - Custos mensais e unitários dos <i>Cost Pools</i>	86
Tabela 19 - Custos dos <i>Cost Pools</i> na viagem	87
Tabela 20 - Custo de combustível	87

Índice de Equações

Equação 1 - Trem - quilômetro	41
Equação 2 - Trem - hora	42
Equação 3 - Vagão - quilômetro	42
Equação 4 - Locomotiva - quilômetro	42
Equação 5 - Locomotiva - hora	43
Equação 6 - Tonelada quilômetro bruta	43
Equação 7 - Custo Total da Viagem	43
Equação 8 - Custo do <i>Cost Pool</i>	44
Equação 9 - Custo do Combustível	44
Equação 10 - Formação de frete com margem sobre custo	45
Equação 11 - Margem de Contribuição sobre custos	45
Equação 12 - Formação de frete com margem sob preço	45
Equação 13 - Volume produtivo baseado na margem de contribuição unitária	46

*“ANTIGAMENTE AS GRANDES EMPRESAS
ENGOLIAM AS PEQUENAS, HOJE SÃO AS
VELOZES QUE ENGOLEM AS LERDAS.”*

(PETER DRUCKER)

1. Introdução

1.1. A Empresa

Os tópicos a seguir referentes à empresa são baseados no relatório assinado por PAVAN (1995).

1.1.1. Apresentação

O transporte ferroviário no Brasil é representado basicamente por capitais da União e dos Estados detentores da maioria das ações de empresas, como por exemplo a Rede Ferroviária Federal S/A - RFFSA, a Companhia Vale do Rio Doce - CVRD e a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU, as duas primeiras em processo de desestatização.

A Ferrovia Paulista S/A - FEPASA, também em processo de privatização, juntamente com as Superintendências SR.3, SR.4 e SR.10 da Rede Ferroviária Federal, realizam o transporte ferroviário no estado de São Paulo e contam com uma malha ferroviária de 4.915 km distribuídos por todo o estado adentrando Minas Gerais.

Mesmo tendo seu traçado concentrado em São Paulo, é grande a área de influência da FEPASA, tornando-a uma empresa altamente estratégica no transporte da produção agrícola e industrial, desempenhando papel relevante na economia do país.

Por sua grande extensão a rede interliga os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. A ligação com a cidade de Santos cria um eixo muito valioso e uma das principais portas para o mercado externo.

Ao longo de sua malha estão distribuídos inúmeros terminais de captação de cargas e pontos de intercâmbio com a RFFSA, possibilitando a FEPASA trafegar por grande parte do sistema ferroviário do país e integrar-se ao Mercosul. Seus terminais coletores de carga têm capacidade para recepção através dos sistemas rodoviários e hidroviário de sua área de influência.

A malha ferroviária da FEPASA consolida-se em quatro sistemas principais e um eixo ferroviário descritos a seguir:

- Sistema da Integração - eixo de transporte ferroviário Presidente Epitácio - Andrade Bueno, utiliza o traçado da antiga Estrada de Ferro Sorocabana e interliga-se com a RFFSA em Pinhalzinho, Ourinhos e Bauru.
- Sistema da Produção - eixo de transporte ferroviário com três origens: Panorama, Santa Fé do Sul e Colômbia. Trechos formados pelas antigas Cia. Paulista e Araraquarense, possuindo intercâmbio com a RFFSA em Jundiaí e com a Ferronorte em Rubinéia.
- Sistema da Federação - eixo de transporte ferroviário Araguari - Boa Vista, possuindo intercâmbio com a RFFSA em Araguari e Uberaba.
- Sistema da Articulação - anel ferroviário formado pelos trechos Boa Vista a Santos, Boa Vista a Jacareí, Jacareí a São Sebastião, Rio Grande da Serra a Evangelista de Souza e um trecho da RFFSA ligando Jacareí a Santos.
- Eixo Ferroviário Litorâneo - eixo ferroviário ligando Cajati a Santos.

No Anexo A podem ser observados as figuras dos sistemas descritos acima.

1.1.2. Histórico

A malha ferroviária paulista nasceu para exportar café pelo Porto de Santos. A ferrovia inglesa *São Paulo Railway* - SPR - era o principal meio para esse transporte interligando Jundiaí a Santos. A partir de Jundiaí se criaram outras ferrovias que, com a SPR, passaram a interligar suas redes.

A única exceção a essa configuração foi a ligação Rio de Janeiro a São Paulo, da antiga Estrada de Ferro Central do Brasil. Chamada de ramal de São Paulo, essa linha originava-se na então Capital Federal, se ramificava em Barra do Pirai para Belo Horizonte e para a capital Paulista.

O acesso para Santos permaneceu, desta forma, exclusivo para a SPR até a década de 20. As Estradas de Ferro Mogiana e Sorocabana permaneciam oneradas por uma baldeação de mercadorias e passageiros em Campinas e Jundiaí, devido a diferença de bitola das linhas. Esta situação motivou o Governo do Estado a iniciar a construção de um novo acesso para Santos sem passar pela capital e, portanto, sem ferir a concessão exclusiva da ferrovia inglesa. Foi construída a ligação Mayrink a Santos, sendo a Serra do Mar vencida entre Evangelista de Souza e Samaritá, aqui se encontrando com outra ferrovia estadualizada, a Santos - Juquiá, e através desta, adentrando o Porto de Santos pelo lado oposto da faixa portuária em relação à SPR.

Devido à crise do café, com duplo impacto sobre o tráfego ferroviário e sobre a economia do Estado, a nova ligação ferroviária somente entrou em operação na década de 30, com a implantação simples, uma vez que fora projetada, e em parte executada, para via dupla.

A situação assim permaneceu até o início da década de 50, quando esgotada a concessão aos ingleses foi transferida a operação da linha Santos a Jundiaí para o Governo Federal. A Sorocabana, nacionalizada, construiu uma conexão a partir de Osasco, margeando o Rio Pinheiros, adentrando o sertão de Santo Amaro, e atingindo o topo da Serra em Evangelista de Souza, na antiga linha Mayrink - Santos. A ligação entrou em operação em 57, praticamente desativando a linha Mayrink - Evangelista de Souza.

O Governo Federal fundou em 1957 a Rede Ferroviária Federal S.A., incorporando no território paulista a E.F. Santos a Jundiaí e a E.F. Central do Brasil, sob Superintendências Regionais sediadas em São Paulo e no Rio de Janeiro respectivamente. A partir de 1971, o Ramal de São Paulo passou a ser subordinado à malha ferroviária de propriedade do Governo do Estado e passou a constituir a FEPASA.

Paralelamente a essa evolução, o perfil do tráfego ferroviário se modificava de modo substancial. De um lado as ferrovias perderam sua posição monopolista, e passaram a enfrentar a concorrência rodoviária, cuja infra-estrutura se expandia notavelmente a custo zero para o transportador. De outro as linhas ferroviárias que cortavam o território da capital paulista, além de perderem muito de seu transporte de cargas devido à interiorização industrial, foram obrigadas a transportar passageiros urbanos, provenientes de ocupações de baixa renda. Assim é que surgiram serviço de subúrbio, nos eixos Santos a Jundiaí, Sorocabana e Central (Ramal de São Paulo).

A idéia de unificação das ferrovias paulistas era antiga, remota às décadas de 40 e 50, quando as rodovias começaram a expandir-se, ampliando a concorrência com o modal ferroviário e repercutindo na economia de suas empresas.

No início dos anos 60, a Cia. Paulista passou para o controle acionário do Estado pela intervenção do então governador Carvalho Pinto.

Antes porém que o governo estadual determinasse os primeiros estudos visando a integração do sistema ferroviário, o Instituto de Engenharia de São Paulo já preconizava a formação de uma empresa única, com o nome de Rede Ferroviária Estadual - RFE.

Em 1962, foi encaminhada a mensagem propondo a unificação do sistema ferroviário - já com o nome de FEPASA - à Assembléia Legislativa. Mesmo com a rejeição, a proposta voltou a ser encaminhada em 1966 pelo então governador Laudo Natel, mas sem êxito.

Em 1967 o então governador Abreu Sodré adotou o critério de criar a nova empresa por etapas. O primeiro passo foi transferir para a Cia. Paulista a administração da Estrada de Ferro Araraquarense, a para a Cia. Mogiana a administração da Estrada de Ferro São Paulo - Minas. O ato seguinte foi a unificação das ferrovias num regime jurídico único,

através de diversos decretos datados de 19 de setembro de 1969, transformando as estradas em empresas de sociedade anônima.

O projeto do decreto, pronto em julho de 1971, foi aprovado no Legislativo em sessão extraordinária no dia 15 de outubro deste ano.

No dia 28 de outubro de 1971, através do Decreto 10.410, o governador Laudo Natel sancionou a criação da nova sociedade de economia mista e, no dia 10 de novembro de 1971, foi oficializada a unificação das cinco ferrovias na Ferrovia Paulista S.A. - FEPASA.

Até a década de 70, a malha da FEPASA era composta de 5 empresas ferroviárias distintas:

- Estrada de Ferro Sorocabana
- Companhia Mogiana de Estradas de Ferro
- Estrada de Ferro São Paulo - Minas
- Companhia Paulista de Estradas de Ferro
- Estrada de Ferro Araraquarense

Após a consolidação da nova empresa, teve início em 1977 um novo ciclo de desenvolvimento das ferrovias paulistas. O material rodante foi renovado, novas políticas de operação e manutenção foram implantadas, obras essenciais foram concluídas, trazendo uma fase de crescimento e conquistas de novos mercados. É desta época o recorde histórico de transporte de 22 milhões de toneladas anuais, jamais repetido.

No entanto, com a ingerência política e a falta de investimentos começou um ciclo de deterioração que continua até os dias atuais.

Hoje a empresa passa por um processo de sucateamento de suas instalações e de seus equipamentos. Seus métodos de administração demandam modernização. O pessoal está desmotivado, recebendo salários baixos e não há plano de carreira, tampouco Administração de Cargos e Salários compatíveis com uma empresa moderna.

1.1.3. Serviços

Os serviços de transporte oferecidos pela empresa são divididos em 3 categorias:

- Transporte de Cargas
- Transporte de Passageiros de Longo Percurso
- Transporte de Passageiros Metropolitano (atualmente desvinculada da FEPASA e transferida à CPTM)

A categoria de transportes de carga é responsável por 80,3% das receitas da empresa.

Os produtos transportados são basicamente combustíveis líquidos, cimento e *clínquer*, minerais não ferrosos e produtos agrícolas.

Uma característica do transporte de carga da FEPASA é que poucas mercadorias e um número reduzido de clientes representam uma porcentagem alta do total transportado, medido em TkmU (Tonelada Quilômetro Útil) ou em receita gerada.

Essa característica apresenta por um lado um risco para a empresa, pois concentra o transporte em poucos clientes e a perda de algum acarretaria uma diminuição significativa na receita. Por outro lado, a concentração de clientes e produtos desde que devidamente administrados, é conveniente operacionalmente, gerando, por exemplo, uma maior uniformidade de operações e uma necessidade menor de funcionários na área de vendas.

Com a estabilidade econômica, a tendência é aumentar a participação da FEPASA no mercado de transporte de carga.

O transporte de passageiros de longo percurso é feito em quase todos os trechos servidos pela FEPASA.

O serviço prestado pela empresa fica em desvantagem quando comparado com os oferecidos pela concorrência rodoviária, tanto no que se refere ao conforto quanto ao tempo de viagem.

O transporte de passageiros metropolitano está sendo transferido para a CPTM e atende à região sul da Capital e aos Municípios da região oeste da Grande São Paulo.

Aproximadamente 9.500.000 passageiros são transportados por mês neste serviço. Os usuários se caracterizam em sua maioria por pertencerem a população de baixa renda. As tarifas executadas não cobrem o custo da prestação do serviço e assim sendo, o Estado tem efetuado contribuições no sentido de cobrir os déficits operacionais, advindos da prestação de serviços de trem metropolitano.

1.1.4. Situação Atual da Empresa

A situação atual é caracterizada por oportunidades mercadológicas e desde que se utilize eficientemente os recursos humanos e materiais, aliados ao nível de manutenção dos ativos, enseja providências que permitem levar a FEPASA a uma retomada de investimentos, com ações administrativas corretivas e aportes de recursos operacionais por parte do Governo e do setor privado.

É também inegável, como mostram outros países, que a Estrada de Ferro pode desempenhar um papel importante e econômico na circulação das riquezas, mormente no território paulista, que tem uma posição estratégica, não apenas em função de sua produção/consumo, mas também por sua inserção entre o Norte e o Sul do país.

É de observar, por fim, que a manutenção do modelo atual de caminhões pesados sobrecarregando as rodovias, acelerando não apenas seu desgaste mas também seu esgotamento, impõe ao Estado a construção de novos eixos rodoviários de altíssimo custo devido ao grau de urbanização atingido.

A FEPASA é deficitária desde a sua criação em 1971. Devido ao baixo desempenho da atividade econômica no Brasil e em São Paulo o volume de transportes foi caindo, o que persiste até hoje. O déficit fica significativamente aumentando se considerarmos as dívidas contraídas interna e externamente.

Outra razão do déficit da FEPASA é que até pouco tempo, em razão da política de controle à inflação por métodos artificiais, as tarifas eram controladas pelo CIP - Controle Interministerial de Preços.

A partir da retirada do CIP do controle das tarifas ferroviárias, a FEPASA passou a praticar preços baseados nos do transporte rodoviário. Esta medida causou um exercício de tarifas bem abaixo do custo e com tratamento diferenciado entre clientes que tinham cargas com mesma origem, destino e produto.

A TRF - Tabela de Referência de Fretes -, até então utilizada, desconsiderava as características de cada serviço prestado ao cliente, bem como o comportamento mercadológico de cada produto.

1.1.4.1. Composição Acionária

O capital social da empresa em 30/01/95 era de R\$ 3.147.626.000,00, dividido em ações ordinárias nominativas no valor de R\$ 0,01 cada. O acionista majoritário é a Fazenda do Estado de São Paulo, com 99,84 % das ações.

Os restantes 0,16% pertencem a outras empresas conforme demonstra o quadro abaixo:

ACIONISTAS	QTDE. DE AÇÕES
Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo	314.270.116.280
Empresa Metrop. De Planej. da Grande São Paulo S.A. - EMPLASA	485.704.667
Banco de Desenv. Agrícola do Estado de São Paulo - BADESP	4.688.917
Desenvolvimento Rodoviário S.A. - DERSA	1.001.063
Cia. de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo - CODASP	961.223
Cia. de Seguros do Estado de São Paulo - COSESP	35.161
Cia. de Entrep. e Armaz. Gerais de São Paulo - CEAGESP	35.161
Instituto de Previdência do Estado de São Paulo - IPESP	2.744
Outros - Ex. Cia. Mogiana	55.869
TOTAL	314.762.601.085

Fonte: Diretoria Financeira FEPASA

Tabela 1 - Distribuição Acionária

1.1.4.2.Estrutura Organizacional

A Diretoria Plena é composta por um Diretor Presidente, ao qual se reportam cinco Diretorias:

ANTERIOR

Diretoria Financeira
Diretoria Administrativa
Diretoria do Patrimônio
Diretoria de Transportes
Diretoria Técnica

ATUAL

Diretoria Financeira
Diretoria Administrativa
Diretoria de Marketing
Diretoria de Logística
Diretoria de Engenharia

No Anexo A é possível observar o organograma da FEPASA de 1996, visto que atualmente a empresa encontra-se em processo de reestruturação.

1.2. O Trabalho

1.2.1. O Estágio

Por ser um aluno do Curso Cooperativo de Engenharia de Produção, o autor tem como parte integrante de seu currículo o cumprimento de módulos de estágios com duração de quatro meses.

No segundo quadrimestre de 1996 iniciou-se um dos módulos de estágio no qual, sendo o autor contratado pela empresa de consultoria PPE Engenheiros Associados, teve a possibilidade de estar em contato com diferentes atividades e empresas sendo uma delas o Projeto FEPASA, que consistiu em um conjunto de trabalhos prestados pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini, dos quais o autor teve a oportunidade de participar apenas do trabalho final.

Esta etapa teve seu início no mês de outubro de 1996 e objetivou a modelagem e o desenvolvimento de um protótipo do sistema de custeio e formação de fretes ferroviários.

1.2.2. Definição e Objetivos do Trabalho

O interesse do autor pela área de custos e formação de preços, assim como a possibilidade oferecida pelo Projeto FEPASA contribuíram de modo significativo na definição do tema deste trabalho, pois o estágio apresentou vários assuntos potenciais.

No início do Projeto FEPASA notou-se a possibilidade e os benefícios de se documentar todo o processo de modelagem do sistema de custeio e formação de preços, nos formatos exigidos por este tipo de trabalho.

É importante ressaltar que a metodologia aplicada pelo sistema quando no cálculo de custos e formação de preços foi desenvolvida pelos professores Reinado Pacheco da Costa e Antônio Cantizani Filho. A função do autor foi a de construir fisicamente o protótipo, assim como documentá-lo.

O desenvolvimento do protótipo, por sua vez, não será discutido com maiores detalhes técnicos em relação a codificação do sistema, pois neste trabalho o que se objetiva é a descrição da metodologia utilizada para os cálculos e a modelagem do sistema.

1.2.3. Condições Encontradas

Ao ingressar na equipe de consultores, o Projeto FEPASA partia para sua etapa final, e assim o autor dispôs de uma série de informações já consolidadas.

Os dados existentes encontravam-se em planilhas eletrônicas ou em relatórios impressos pelos setores competentes.

O sistema existente para o cálculo de custos utilizava a metodologia de Custeio Real. Sua principal característica era a de ser um sistema “pesado” e muito complexo. O CANAC, como é conhecido, é um sistema canadense desenvolvido para empresas ferroviárias.

Paralelamente ao trabalho da Fundação Vanzolini, estão sendo executados estudos pelo Departamento de Transportes da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Os objetivos perseguidos pelos técnicos da equipe são os de modelar e implantar procedimentos logísticos para a formação de trens, com base nos recursos disponíveis e demandas de viagens.

Na etapa de implantação do sistema foram designados três profissionais das áreas de Logística, Engenharia e Marketing para, juntamente com o autor, alimentarem o sistema com as informações necessárias para sua operação.

1.2.4. Importância do Trabalho para a Empresa

O transporte é uma atividade essencial ao desenvolvimento e ao crescimento do país, sendo uma ferramenta importante à ordenação interna da economia.

Um dos melhores indicadores do grau de desenvolvimento de uma região é a qualificação de seu sistema de transportes, traduzido em conforto, rapidez, segurança, confiabilidade,

frequência, acessibilidade, disponibilidade e eficiência, aí considerado o custo para toda a sociedade.

Excluindo os produtos de exportação, especialmente o minério de ferro, a participação da ferrovia no mercado de carga é da ordem de 7%, ou seja, quase tudo é transportado por rodovias. No transporte de passageiros interurbanos, a rodovia participa com 96%. Os ônibus transportam 77% dos passageiros na região urbana.

Esta situação acompanhada pela dificuldade de atingir o equilíbrio financeiro, com a queda da demanda de transporte e a falta de investimento por parte do Estado, reforçam a situação precária em que se encontram as ferrovias causando uma “espiral da morte”: a falta de investimentos afeta a manutenção da frota e das linhas afastando o usuário pela ineficiência do serviço, os custos unitários ficam elevados por não haver demanda suficiente causando um aumento no desequilíbrio econômico financeiro, o qual acarreta em menos investimentos até a obsolescência total do sistema.

O conhecimento apurado dos custos de produção é essencial ao êxito de qualquer empresa, e em face da intensa concorrência existente, a empresa que não dispuser de tal conhecimento terá extrema dificuldade em sobreviver.

O objetivo da obtenção dos custos é prover dados indispensáveis para um amplo campo de decisões dos administradores e para a formulação da política nacional no campo dos transportes. Com isso pretende-se tornar menos tortuosa a busca do equilíbrio econômico financeiro das ferrovias significando:

1. Fornecer preços realistas;
2. Fornecer elementos para análise da rentabilidade;
3. Controlar custos;
4. Avaliar a economia obtida em decorrência de alterações tecnológicas de operação;
5. Fornecer dados para comparação de custos entre várias modalidades de transporte;
6. Fornecer elementos para avaliação de novos investimentos de capital.

*“... PARA CADA PROBLEMA DEVE HAVER UM
MÉTODO PARA RESOLVÊ-LO
SISTEMATICAMENTE; PARTE POR PARTE...”*
(DESCARTES)

2. Revisão Teórica

2.1. Introdução

Segundo MARTINS (1996), “desde o momento que duas pessoas resolvam comunicar-se, é absolutamente necessário que passem a dar aos objetos, conceitos e idéias o mesmo nome, sob pena de, no mínimo, reduzir-se o nível de entendimento. O que comumente se denomina de “mero problema” talvez fosse melhor tratado como “magno problema de terminologia”.”

Nos tópicos seguintes, serão definidos os termos necessários para o perfeito entendimento deste trabalho.

2.2. A Contabilidade Gerencial

A discussão abaixo baseia-se no relatório final apresentado a FEPASA.

2.2.1. Contabilidade Financeira, Gerencial e de Custos

O sistema de contabilidade é um importante sistema de informação em quase todas as organizações; provê informação com três principais objetivos. Segundo ATKINSON (1995):

1. Relatórios internos para os gestores, para planejar e controlar operações de rotina.
2. Relatórios internos para os gestores, para uso em decisões não rotineiras e na formulação dos principais planos e políticas.
3. Relatórios para os acionistas, governo, e outros interessados externos.

Tanto para os fins externos quanto para os internos, os três objetivos são importantes, mas a ênfase varia. Para fins externos os mais importantes pertencem ao terceiro objetivo. Esta área é comumente chamada de Contabilidade Financeira, a qual é fortemente baseada em Princípios de Contabilidade Geralmente Aceitos.

O termo “Princípios de Contabilidade Geralmente Aceitos” é encontrado de forma intensa na literatura especializada, com seu significado preso ao país e sua legislação. Em termos

brasileiros existe a necessidade de aderência dos cálculos de custos a estes princípios devido à sua vinculação com a Contabilidade Financeira. Esses princípios na maior parte das vezes têm sido os responsáveis por incompatibilizar a utilização da contabilidade nas decisões gerenciais.

Os relatórios internos são concentrados nos dois outros objetivos: planejamento e controle gerencial. Esta área é conhecida como Contabilidade Gerencial. A diferenciação entre Contabilidade Financeira e Contabilidade Gerencial foi institucionalizada nos EUA desde 1972 pela NAA - *National Association of Accountants*.

Originalmente, Contabilidade de Custos se referia às formas de acumular e aprovisionar custos históricos aos produtos e departamentos, primeiramente com objetivo de valorizar estoques e determinar a renda. Hoje, a Contabilidade de Custos confunde-se com a Contabilidade Gerencial porque serve a múltiplos objetivos. Mais fundamentalmente, a Contabilidade de Custos serve para prover informações para toda a sorte de decisões, desde gestão das operações até a tomada de decisões estratégicas e a formulação das principais políticas operacionais. Como no passado, Contabilidade de Custos também ajuda a preencher os requisitos legais de acionistas, credores, agências governamentais e outras entidades externas.

ATKINSON define os seguintes conceitos, aqui importantes, e que esclarecem as características principais da Contabilidade Financeira e da Contabilidade Gerencial:

Contabilidade Gerencial: O processo de produzir informações financeiras e operacionais para os empregados e gerentes das organizações. O processo deve ser dirigido pelas necessidades de informações de indivíduos internos à organização e deve guiar suas decisões operacionais e de investimentos.

Contabilidade Financeira: Processo de produzir demonstrativos financeiros para entidades e usuários externos - como acionistas, credores e governo. Este processo é pesadamente restringido por padrões regulatórios oficiais e autoridades fiscais e por requisitos de auditoria de instituições independentes de auditores.

O quadro a seguir sintetiza os elementos básicos da Contabilidade Financeira e da Contabilidade Gerencial:

	Contabilidade Financeira	Contabilidade Gerencial
Público-alvo	Externo: acionistas, credores, autoridades fiscais	Interno: Funcionários, gerentes e executivos
Objetivo	Reportar o desempenho passado com finalidades externas; contratos com proprietários e credores.	Informar à decisões internas feitas por empregados, gestores e executivos: <i>feedback</i> e controle do desempenho das operações.
Temporalidade	Histórica; passada.	Corrente; orientada p/ o futuro.
Restrições	Reguladas: regras direcionadas por princípios gerais aceitos pela contabilidade e por autoridades governamentais.	Sem regras estabelecidas: sistemas e informações determinadas por gerentes para encontro de necessidades estratégicas e operacionais
Tipo de informação	Medidas financeiras somente	Financeiras mais medidas operacionais e físicas sobre processos, tecnologias, fornecedores, clientes e competidores.
Natureza da informação	Objetiva, auditável, confiável, consistente, precisa.	Mais subjetiva e de juízos; válidas, relevantes, acuradas.
Escopo	Altamente agregado; relatórios sobre a organização inteira.	Desagregado, de informação à ações e decisões locais.

Fonte: (ATKINSON; pág. 6)

Tabela 2 - Elementos básicos da Contabilidade Financeira e Contabilidade Gerencial

Para KAPLAN (1991), o administrador não deve se prender a um determinado sistema de custeio, mas sim às suas necessidades, que podem envolver especificação de mais de um sistema de custeio. Na sua opinião, no texto citado, três sistemas são demandados pelo gestor, e na maior parte das vezes, impossibilitado pelos executivos pela insistência num sistema de informação "único" aderente aos "princípios geralmente aceitos".

valorização de estoques - para fins financeiros e tributários, calculando custos de produtos vendidos e custos dos estoques (função número um da contabilidade tradicional);

controle operacional - provendo retorno de informações aos gerentes de departamentos e de produção nas questões dos recursos consumidos (trabalho, materiais, energia, custos indiretos, etc.), durante os períodos de operações;

medição de custos dos produtos individuais - aqui a contabilidade tradicional mostrou-se incapaz de atender efetivamente.

Repare-se a semelhança desta itemização com a tabela proposta por ATKINSON, abaixo mostrada, para quem um sistema de gestão de custos é um sistema de informação que levanta dados operacionais e financeiros, processa-os, armazena-os e gera relatórios para usuários. A Informação Gerencial de Contabilidade é uma saída de um sistema de gestão de custos. A tabela abaixo resume as funções da informação contábil gerencial:

Controle operacional	Provê informações sobre a eficiência de tarefas
Custeio por produto e por cliente	Mede os custos dos recursos usados em produtos ou serviços e os de comercializá-los a clientes
Controle Gerencial	Provê informações sobre desempenho de gestores e de unidades operacionais.

Fonte: ATKINSON (pág. 15)

Tabela 3 - Funções da informação gerencial

2.3. Sistemas de Custeio

A discussão abaixo baseia-se em COSTA (1994).

Um sistema de custeio industrial é, conforme NEVES (1981) "... o conjunto de procedimentos e critérios de cálculo, racionais e consistentes, utilizados para transformar despesas classificadas segundo sua natureza, em custos de produção e de serviços, no nível de desagregação desejado pela administração".

A estruturação de um sistema de custeio pode ser feita de várias formas, e obedece às seguintes considerações gerais:

Características essenciais do sistema: identificam o sistema quanto à natureza do custo apurado. Podem ser: custo real ou custo-padrão; custo direto ou custo por absorção; custo fabril ou custo total; e custo por processo ou custo por ordem de fabricação. Podemos incluir aqui, também, o custeio por atividades.

Características secundárias do sistema: estão ligadas às características fundamentais ou dizem respeito à estrutura do sistema. Podem ser: o custo extra contábil ou integrado nos livros; a apropriação de custos por taxas horárias ou unidades produzidas; e, o elenco dos centros de custo.

Critérios de avaliação e apropriação: contribuem para uma estruturação bem feita. São por exemplo: o método de avaliação de consumo de materiais; a determinação de bases de apropriação das despesas aos centros de custos; e, a apuração ponderada de custos aos produtos.

Procedimentos de cálculo: são as rotinas de apuração de custos. Podem ser: a utilização de mapas de elaboração manual ou através do processamento eletrônico de dados; ou os modelos de formulários de ordens de produção aplicados na apuração de custos por ordem de fabricação.

2.3.1. Custo Real ou Padrão

O Custo Real é caracterizado por se basear em volumes de produção efetivos e de despesas reais incorridas, quantificados em regime de competência. Os custos são alocados em centros de custo em função de algum critério de apropriação. Geralmente o Custo Real está de alguma maneira integrado com a contabilidade, se confundindo, mesmo, com a Contabilidade de Custos Tradicional.

O sistema de Custo-Padrão consiste na obtenção de valores-padrão de custos, a partir dos parâmetros (coeficientes técnicos) de produção necessários à fabricação de uma unidade de produto. A quantificação dos materiais é feita levando em consideração as perdas e quebras do processo.

A obtenção dos coeficientes técnicos de mão-de-obra é feita a partir de estudos de tempos e métodos das operações produtivas. Os padrões técnicos devem ser revisados sempre que ocorrerem modificações nas condições de trabalho adotadas como padrão, ou estiverem, preferencialmente, de alguma forma interligados com o apontamento industrial.

O sistema de Custo Real é indicado para indústrias com uma linha de produtos reduzida e pouco complexa, ou no caso de empresas de grande porte com sistema de informação integrado e completo. O Custo Real é de difícil apuração, e somente poderá ser utilizado gerencialmente se estiver completamente automatizado (informatizado), como resultado de todos os outros módulos que lhe dão suporte, como, por exemplo, suprimentos, apontamento industrial e contabilidade.

O Custo-Padrão é indicado para empresas que fabricam grande variedade de produtos, principalmente quando a produção é verticalizada (produção de vários subconjuntos). O Custo-Padrão também é utilizado no orçamento-programa da empresa, como medida do custo orçado.

2.3.2. Custo por Absorção ou Direto

O método do Custo por Absorção consiste na adição dos custos fixos às despesas e custos variáveis segundo uma taxa de rateio, de forma a se obter o custo total.

O sistema de Custeio Direto é formado a partir da separação das despesas/custos em variáveis ao produto e fixas ao período, possibilitando a comparação das receitas com os custos variáveis (técnica da margem de contribuição), de forma a possibilitar análise de ponto de equilíbrio (*break even point*) da empresa.

Cabe ressaltar que o sistema de Custeio Direto não é considerado para fins contábeis, sendo, assim, um sistema extra-contábil (característica secundária), pois não considera todos os elementos de custo, e, por isto não pode possuir valor legal.

Entre os pontos de defesa do Custeio Direto, podem ser citados:

- Os custos diretos são elementos informativos para decisões.
- As decisões dizem respeito às variáveis sob nosso controle.
- Os custos totais, incluindo os fixos - que não podem ser reduzidos a curto prazo pela administração, não auxiliam na tomada de decisões, pois incluem uma parcela sobre a qual a administração, nas decisões rotineiras, não possui controle.
- No controle de eficiência na apuração do lucro deve-se, na medida do possível, eliminar a influência dos custos fixos ou ao menos impedir que os custos fixos de um período mascarem os resultados de outro.

No sistema de Custeio Direto, os resultados estão muito mais de acordo com o fluxo dos eventos do período do que no Custeio por Absorção, no qual a influência de eventos anteriores pode ser considerável. O custo fixo é custo do período e não do produto, premissa que simplifica os cálculos e facilita o raciocínio do analista para tomada de decisões.

2.3.3. Custo de Produção/Operação ou Total

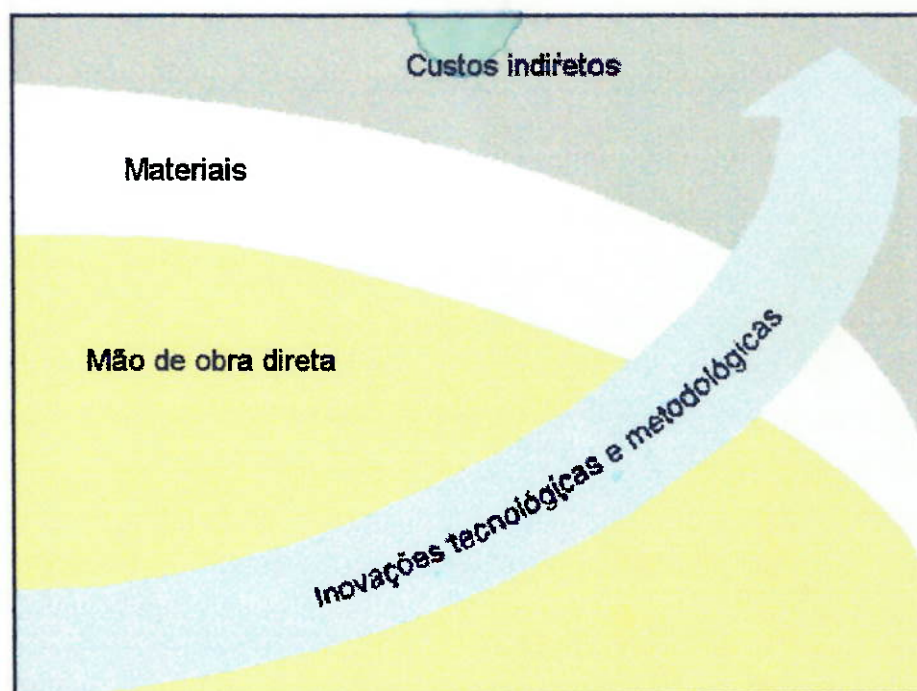
O Custo de Produção/Operação é localizado, pois considera somente os custos incorridos na área de produção. O Custo Total, por sua vez, considera todas as despesas da empresa e se apresenta com grande dificuldade quando na definição de critérios de rateio.

O sistema de Custo Fabril é o mais recomendado, de acordo com NEVES, pois identifica com maior clareza a natureza das despesas incorridas na produção, para posteriormente analisar a política de preços adotada e saber se a estrutura é viável ou não.

2.3.4. O Custeio Baseado em Atividades

Uma das maiores tendências nas AMT's (*Advanced Manufacturing Technologies*) é diminuir o componente de trabalho direto e aumentar o componente indireto (*overhead*) no custo do produto. Nestas circunstâncias, os sistemas tradicionais de custos, os quais alocam custos de *overhead* aos produtos/serviços principalmente em base do trabalho direto, causam distorções nos custos.

Segundo NAKAGAWA com a aquisição de novas tecnologias e metodologias através de sistemas de planejamento e controle computadorizados apresentam um crescimento significativo dos custos de *overhead* acarretando, assim, um aumento das distorções nos custos dos produtos provocadas pelos sistemas tradicionais. A figura abaixo enfatiza a variação dos custos em função da utilização de novas tecnologias.



Fonte: NAKAGAWA (pág. 33)

Figura 1 - Aumento dos custos indiretos

O custo ABC - *Activity-Based Costing* é visto como uma ferramenta capaz de minimizar esta distorção. Esta metodologia admite que as atividades consomem recursos (materiais, trabalho, tecnologia, equipamento etc.) e produtos/serviços consomem atividades. Através do procedimento conhecido, segundo COOPER & KAPLAN (1991), como “método de dois estágios”, rastreia-se os custos de recursos às atividades e das atividades aos produtos. A acurácia do primeiro estágio de atribuição dos custos será observada no segundo estágio.

Procedimento de 2 estágios:

No primeiro estágio os custos dos recursos são apropriados aos vários centros de atividades por *Cost Drivers* de recursos. Um centro de atividade geralmente é composto por atividades agrupadas por funções ou processos. Os *Cost Drivers* de recursos são fatores escolhidos para aproximar o consumo de recursos com os centros de atividades

Cada tipo de recurso rastreado a um centro de atividade torna-se um elemento de custo do *Activity Cost Pool*.

No segundo estágio os *Cost Drivers* de atividades são usados para medir o consumo de atividades pelos produtos atribuindo custos.

O custeio ABC reconhece diferentes tipos de atividades, por exemplo:

- [1] *unit-level activities* (uma operação de um componente);
- [2] *batch-level activity* (*setup* de uma máquina);
- [3] *product-level activity* (e.g. projetando um produto); e
- [4] *facility-level activity* (e.g. administrando uma fábrica).

Finalmente, o custo total de um produto/serviço específico é a soma dos custos das atividades para produzi-lo, dividido pelo total do produto.

Sistemas tradicionais de custos também usam procedimentos de dois estágios para apropriar custos de *overhead* aos produtos: primeiro aos centros de custos produtivos e depois aos produtos. Entretanto, o ABC tem as seguintes características especiais:

1. ABC usa múltiplos recursos e *Cost Drivers* de atividades para melhorar as relações causais entre os produtos e os custos incorridos, acarretando uma apuração melhor dos custos dos produtos.
2. ABC provê informações úteis sobre atividades para o melhoramento contínuo, incluindo os recursos requeridos para realização de atividades, os custos das atividades, as diferenças entre atividades de valor agregado e não valor agregado ao cliente.
3. A última versão do ABC toma também clientes, canais e mercados como objetos de custos, incluindo *overhead* fora da fábrica na análise. As informações resultantes podem ser usadas para analisar rentabilidade de clientes, canais e mercados.

2.3.5. Funções dos Custos

Podemos dividir em três campos as funções de um sistema de gestão de custos:

- Valorização
 - custos de estoques
 - custos de produtos
 - preços
 - lucros
 - interface contábil, fiscal e tributária
- Controle
 - Eficiência
 - . consumo de materiais
 - . processos
 - . mão-de-obra direta
 - . gerencial/departamental
- Planejamento
 - Planejamento, Programação e Controle da Produção e Estoques - PPCPE
 - Análise de Resultados
 - Análise de investimentos
 - Política comercial
 - Política econômico-financeira (orçamento, fluxo de caixas, preços, etc.)
 - Decisões “*make or buy*”

2.4. Gastos, Investimentos, Custos e Despesas

Os termos Gastos, Custos e Despesas, à primeira vista, podem causar dúvida quanto ao seu entendimento. O esclarecimento deste impasse pode ser apoiado na definição sugerida por MARTINS sob uma visão da Contabilidade de Custos:

Gastos - Sacrifício financeiro com que a entidade arca para a obtenção de um produto ou serviço qualquer, sacrifício esse representado por entrega ou promessa de entrega de ativos (normalmente dinheiro). Só existe gasto no ato da passagem para a propriedade da empresa do bem ou serviço, ou seja, no momento em que existe o reconhecimento contábil da dívida assumida ou da redução do ativo dado em pagamento.

Investimento - Gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuro(s) período(s). Todos os sacrifícios havidos pela aquisição de bens ou serviços (gastos) que são “estocados” nos Ativos da empresa para baixa ou amortização quando de sua venda, de seu consumo, de seu desaparecimento ou de sua desvalorização são especificamente chamados de investimentos.

Custos - Gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. O custo é também um gasto, só que reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.

Despesas - Bem ou serviço consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas. As despesas são itens que reduzem o Patrimônio Líquido e que têm essa característica de representar sacrifícios no processo de obtenção de receitas. Todo o produto vendido e todo serviço ou utilidade transferidos provocam despesa. Despesa que é o somatório dos itens que compuseram o custo de fabricação do produto ora vendido.

Uma sequência simples, descrita a seguir, pode ajudar a reforçar estas definições: no ato da compra a matéria-prima é um gasto contabilizado temporariamente como investimento circulante, e passa a ser considerada custo a medida que é consumida pelo processo produtivo de um determinado bem. Este último, por sua vez, gera, no momento de sua venda, eventuais despesas tais como as referentes a impostos e comissões.

Pode haver, ainda, confusão entre a definição de custos e despesas que segundo MARTINS é extinguida utilizando a metodologia: “...bastando definir-se o momento em que o produto está pronto para a venda. Até aí, todos são custos. A partir desse momento, despesas.”

2.5. Custos Diretos e Indiretos

A principal característica dos Custos Diretos seria a de estar relacionada de uma forma direta aos produtos/serviços. Em outras palavras, esta categoria de custos é caracterizada por estar ligada diretamente a fabricação do produto ou no fornecimento do serviço.

São exemplos de Custos Diretos a mão de obra que atua diretamente sobre o produto que está sendo elaborado, a matéria-prima consumida, os insumos gastos pelo processo.

Os Custos Indiretos, por sua vez, são os custos referentes a chefia, a supervisão, aos custos com escritórios e todos aqueles que não agregam valor diretamente ao produto. Geralmente qualquer tentativa de alocação destes custos aos produtos implica em estimativas.

No caso da depreciação de máquinas, em manufaturas, sua alocação aos produtos/serviços é questionável. Em alguns casos, segundo MARTINS, este gasto pode ser interpretado como custo direto, porém muitas vezes não é considerado útil tal procedimento. Segundo COSTA (1995) a alocação de parte da depreciação no montante dos Custos Diretos é viável, visto que o desgaste de máquina é diretamente proporcional ao volume de produção efetivo.

Alguns custos têm características especiais: materiais de consumo poderiam ser alocados diretamente. Porém, em alguns casos a irrelevância de seu valor ou a dificuldade de se efetuar qualquer apontamento força, em termos de custo/benefício, a apropriação destes custos indiretamente.

Logo, toda a vez que se necessita da utilização de qualquer fator de rateio ou do uso de estimativas, o custo se caracteriza como Custo Indireto.

2.6. Custos Variáveis e Custos Fixos

Considerada por MARTINS esta como a mais importante das classificações. Relaciona os custos com o volume de atividade em uma unidade de tempo. Divide os custos em Variáveis e Fixos.

Os Custos Variáveis são caracterizados pela variação de seu valor de acordo com o volume de produção. Por exemplo, o consumo de diesel por mês de uma determinada locomotiva varia proporcionalmente a quantidade de quilômetros percorridos no mesmo espaço de tempo.

Por outro lado os Custos Fixos são representados por custos que não se alteram com o volume produzido. A variação do custo de manutenção das edificações administrativas da FEPASA, por exemplo, não está relacionada ao volume de viagens executadas em um determinado período. Logo, esse tipo de gasto é classificado como Despesas Fixas.

Alguns tipos de Custos/Despesas apresentam componentes com as duas características. Estes custos são chamados, às vezes, de semivariáveis ou semifixos. O exemplo mais comum desta categoria é a energia elétrica. Este custo é composto de uma parte fixa, referente ao potencial de consumo instalado, e uma parte variável que corresponde ao consumo efetivo.

Uma distinção importante entre Custos Diretos e Indiretos dos Custos Variáveis e Fixos é que os primeiros são aplicáveis apenas aos custos. Já o segundo critério de classificação é empregado tanto para custos como para despesas.

Pode-se, portanto, classificar as despesas em Fixas (por exemplo: propaganda, salários da administração das vendas e parte fixa da remuneração dos vendedores) e Variáveis (por exemplo: comissão de vendedores e despesas de entrega).

Os custos podem ser classificados em Fixos e Variáveis ou em Diretos e Indiretos simultaneamente.

A tabela abaixo enfatiza a classificação das contas segundo a variação do volume de produção (fixos ou variáveis) e quanto a identificação ao produto/serviço (direto ou indireto) :

		<i>Quanto a variação no volume</i>	
		FIXOS	VARIÁVEIS
<i>Quanto a relação com produtos/serviços</i>	DIRETOS		Salário da mão-de-obra
		Aluguel	Matéria-prima
		Depreciação prédios, etc.	Comissões de vendas
		Salários da Administração	Frete
			Energ. Elétrica de fábrica
	INDIRETOS	Telef., água e enger.	Depreciação de máquinas
		Materiais de consumo geral	
		Tarifas bancárias	
		Juros de dívidas bancárias	
		Tarifas bancárias	Manutenção de fábrica
		Impostos	Materiais diversos de fábrica

Fonte: COSTA

Tabela 4 - Classificação segundo variações no volume e identificação a produtos/serviços.

A classificação deve sempre ser realizada caso-a-caso, dependendo do problema, da finalidade, etc. Como procura mostrar a tabela acima, algumas contas podem ser classificadas como sendo uma composição de duas ou mais categorias, as quais, a seguir, estão discutidas as que pertencem a dois ou mais tipos:

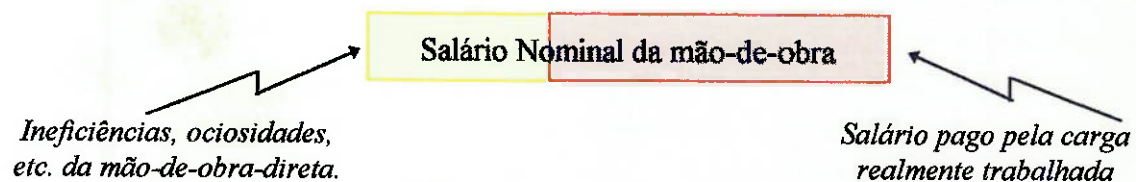


Figura 2 - Classificação do Salário de Fábrica (Elaborado pelo autor)

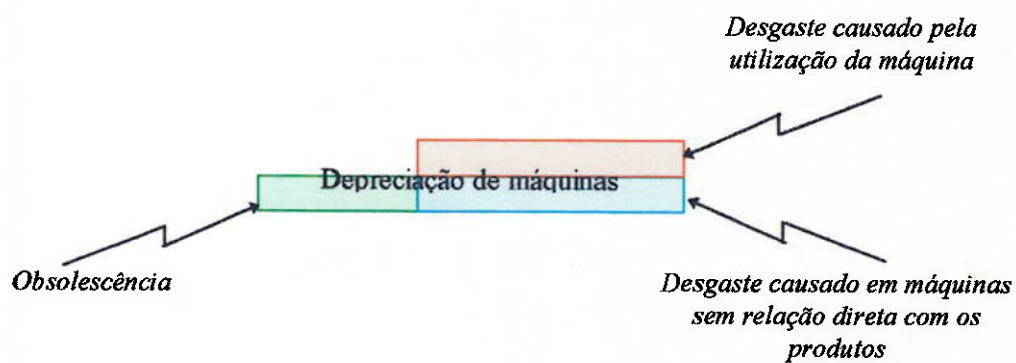


Figura 3 - Classificação da Depreciação de Máquinas (Elaborado pelos autores)

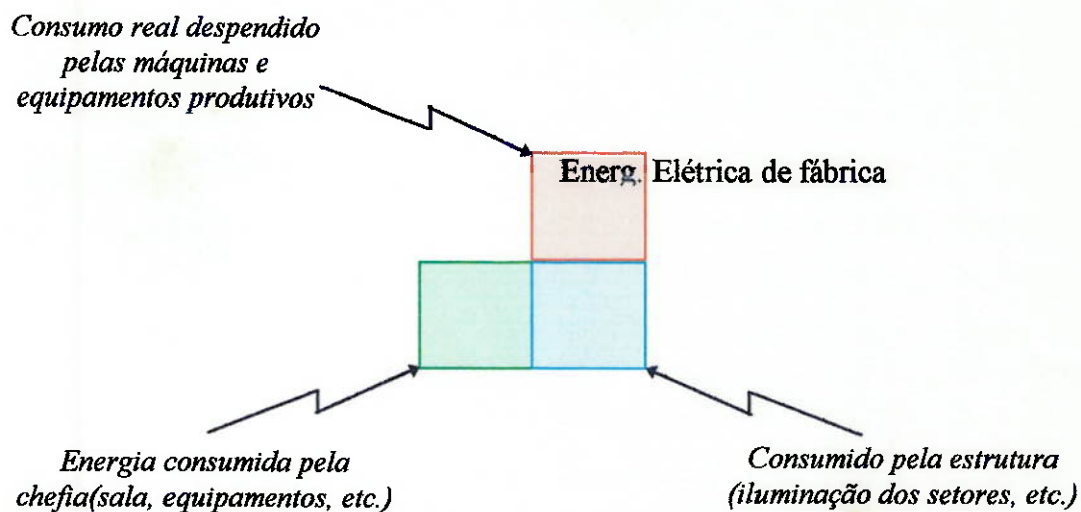


Figura 4 - Classificação da Energia Elétrica (Elaborado pelo autor)

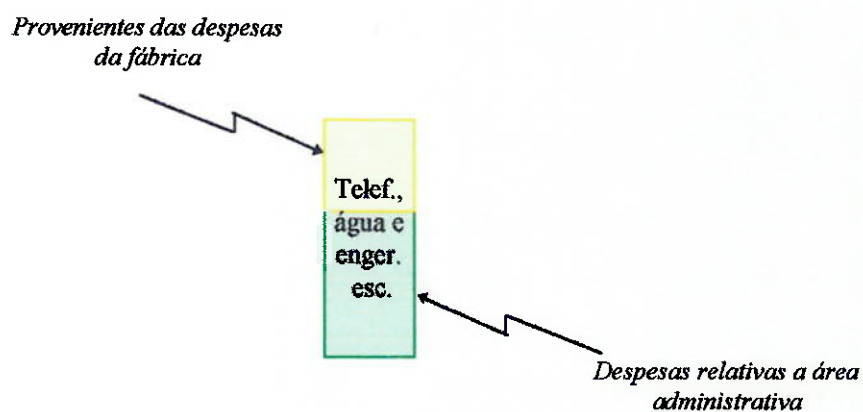


Figura 5 - Classificação de Despesas Administrativas (Elaborado pelo autor)

2.7. Departamentos, Centros de Custos e *Cost Pools*

Segundo MARTINS (1996), departamento é uma unidade de controle mínima para a Contabilidade de Custos, representada por homens e máquinas (na maioria dos casos), que desenvolve atividades homogêneas. Diz-se unidade de controle mínima porque sempre há um responsável para cada Departamento ou pelo menos deveria haver. Esse conceito que liga a atribuição de cada Departamento à responsabilidade de uma pessoa, dará origem a uma das formas de uso da Contabilidade de Custos para fins de controle.

Os Departamentos são classificados, ainda, como Departamentos Produtivos, nos quais os produtos sofrem diretamente qualquer tipo de transformação, e os Departamentos de Serviços nos quais não há rastreabilidade direta no custo do produto.

Na maioria das vezes um Departamento pode ser considerado um Centro de Custos, ou seja, nele são acumulados os Custos Diretos e Indiretos para posterior alocação aos produtos ou a Departamentos Produtivos.

Centro de Custos, ou ainda, *Cost Pool*, como é utilizado no decorrer deste trabalho, é a unidade mínima de acumulação de Custos, porém, não é, necessariamente, um departamento.

Por exemplo, uma empresa metalúrgica possui um setor de usinagem o qual é supervisionado por um determinado funcionário. Este setor é formado por cinco tornos sendo dois deles maiores e para uso exclusivo de um determinado conjunto de operações. Os custos de manutenção destes dois tornos diferem dos demais tornos. Assim, o departamento de usinagem se caracteriza pela supervisão de apenas um funcionário. Os Centros de Custos, por sua vez, podem ser representados pelos 2 tornos maiores e pelos 3 menores pois apresentam custos diferentes e são utilizados em operações distintas.

2.8. Sistema de Custeio em Ferrovias

Como exposto por ATKINSON (1995) as organizações ferroviárias se desenvolveram nos Estados Unidos em meados do século XIX. Existiam enormes e complexos empreendimentos que não poderiam ter funcionado eficientemente sem a extensiva informação da Contabilidade Gerencial, proveniente das medições resumidas do desempenho das descentralizadas e dispersas gerências. Estas medições capacitavam os gerentes locais a tomar ações baseados na única informação que eles possuíam sobre as condições locais, as quais estavam consistentes com a maximização do desempenho econômico (isto é, lucros) da ferrovia como um todo. As ferrovias desenvolveram medidas tais como *custo por ton-milha* para tipos de *commodity* individualmente e para cada segmento geográfico de operação.

A *Union Pacific System* foi formada em dezembro de 1982 com a consolidação das ferrovias *Union Pacific*, *Missouri Pacific*, e *Western Pacific*. Com suas 22.000 milhas de rotas por 21 estados, o sistema é o terceiro maior nos Estados Unidos. Possui uma frota de 108.000 vagões de carga e 3.200 locomotivas. Serve 10 dos 20 maiores portos do país ligando os portos da Costa Oeste e Golfo. As principais *commodities* transportadas pelo sistema são grãos, alimentos, carvão, soda cáustica, produtos químicos, materiais de construção, metais e minérios, automóveis, autopeças, produtos de madeira, carga geral e produtos de consumo.

Antes de 1980 os preços praticados pelas ferrovias americanas eram determinados pelas tarifas pré-fixadas pela *Interstate Commerce Commission* (ICC), entidade que regulava as ferrovias americanas, no momento em que 15% das decisões eram definidas com base no preço. Após a lei *Staggers Rail Act*, 85% das negociações, atualmente, são ganhas pelo fornecedor de baixo preço.

O *Rail Form A*, a fórmula de custeio desenvolvida no começo do século pela ICC, toma todos os gastos operacionais da ferrovia e os liga às atividades (unidades de serviço) as quais são obtidas para melhor explicar estes gastos. Exemplos de unidades de serviço são toneladas - milhas totais, locomotiva - milha - unitária, vagão - dia e trem - milha. Os

custos variáveis são alocados entre as várias unidades de serviço. Depois de uma longa sequência de cálculos, o custo total por unidade de serviço é obtido.

Os valores especificados no *Rail Form A* provia a carta de valores usada pela *Union Pacific* para coletar e controlar os custos durante os anos 60. Neste momento, dois principais esforços foram experimentados para melhorar o sistema de medição de custos: o COAT e o MCC.

Em 1965, a companhia iniciou o desenvolvimento do Sistema COAT (*Cost Out All Traffic*). Este sistema trabalhava a partir do roteiro de cada movimentação de carga o qual fornecia as informações sobre origem e destino da *commodity*, toneladas transportadas, tipo de vagão, proprietário do vagão (no caso do vagão necessário para o transporte ser de propriedade privada ou pertencente a uma outra ferrovia). Os custos de utilização dos vagões era estimado com base nos tempos despendidos e milhas percorridas considerando para isso a depreciação, manutenção e reparos do sistema calculados com base nas médias do *Rail Form A*.

A gerência da *Union Pacific* reconhecia que o custo *move-by-move*, como era chamado, e as informações da lucratividade provenientes do COAT não eram muito exatos. Entretanto, estas informações eram na verdade bússolas para a tomada de decisões da companhia.

Em 1968 iniciou-se um projeto para desenvolver um *Management Cost Control System* (MCC) que foi designado para organizar os centros de custos na ferrovia. Foram identificados cerca de 5.000 centros de custos. A definição operacional de centro de custos foi a de “quem gasta dinheiro” ou “quem autoriza os gastos”.

O sistema MCC foi instalado no início dos anos 70. Por alguns anos, ele foi executado em paralelo com o sistema ICC (usando para gerar dados o *Rail Form A* e outros relatórios do ICC). Eventualmente, o sistema tornou-se aceito e ativamente utilizado como uma ferramenta de relatórios gerenciais ganhando, assim a responsabilidade de ser único sistema interno.

2.9. *Workloads e Cost Drivers*

Os *Cost Drivers*, segundo ATKINSON (1995), são qualquer medida direta usada para refletir a quantidade de utilização de uma atividade/operação.

Complementando, HANSEN (1994) define *Cost Driver* como sendo um fator que causa mudança no custo do produto. Por exemplo, se o trabalho na linha de produção é uma atividade, logo o custo do trabalhador direto poderia ser correspondente a quantidade da atividade. As horas do trabalhador direto poderiam ser uma escolha lógica para um *Cost Driver*.

Na escolha do *Cost Driver* apropriado, os analistas consideram como boa a medida que compatibiliza a quantidade da atividade utilizada com a conveniência da coleta de informações, tendo como ponderador o custo/benefício destes levantamentos.

O *Workload* é um sinônimo do *Cost Driver* utilizado no sistema ferroviário para se representar a “carga de trabalho” a qual um determinado *Cost Pool* foi submetido dentro de um determinado período, por exemplo um mês; ou seja, os *Workloads* são verdadeiros índices de desempenho de cada *Cost Pool*. Esta variável tem como função orientar o rateio dos custos de cada *Cost Pool* em unidades proporcionais aos *Cost Drivers* a eles designados.

"... ONE COST SYSTEM ISN'T ENOUGH."

(ROBERT KAPLAN)

3. O Modelo de Cálculo

3.1. Introdução

O estudo detalhado dos custos e das despesas diretas e indiretas e a forma de atribuí-las a cada produto/serviços, individualmente, é o objetivo de todo o método de custeio. Esta área de estudos é muito polêmica. Como se trata, em geral, de discussões e controvérsias sobre critérios empíricos e não-científicos, a margem para contestações é imensa.

O que define a filosofia básica perseguida para a implantação de um sistema de gestão de custos e formação de preços ferroviários para a FEPASA é assim sintetizada por KAPLAN (1981) "... o administrador não deve se prender a um determinado sistema de gestão de custos, mas sim às suas necessidades, que podem envolver especificação de mais de um sistema de custeio".

O sistema sugerido é de natureza extra-contábil; seu objetivo imediato é auxiliar o setor de formação de preços na rápida simulação e tomada de decisões sobre preços do transporte ferroviário.

Resumidamente a metodologia desenvolvida procura apropriar custos a *Cost Pools*, de forma que representem, o melhor possível, os custos diretos e os indiretos facilmente alocáveis a uma viagem. É efetuado um rateio dos custos indiretos com base nos *Workload* Históricos, conhecendo, assim, o custo de cada *Cost Pool*. São calculados, em seguida, os *Cost Drivers* da viagem em questão determinando o seu custo.

É importante ressaltar que os custos unitários devem ser compatíveis aos *Cost Drivers*, isto é, se o custo unitário estiver em R\$/Tonelada Quilometro Útil, por exemplo, os *Cost Drivers* deverão expressar a Tonelada Quilometro Útil transportada nesta viagem.

A diferença entre o custo direto e o preço aplicado é definida como margem de contribuição. Dentro de um determinado período é gerado um montante de margens responsável pela contribuição do pagamento das Despesas Fixas relativas a este mesmo período.

Duas opções são válidas neste momento: pode-se definir o preço a ser praticado e o sistema calcula a margem ou, ainda, definir a margem desejada e o sistema forma o preço.

Para atribuir os custos aos *Cost Pools* houve a necessidade de aplicarmos diferentes metodologias. Em alguns casos, como descrito posteriormente, os custos foram determinados com base no Custeio Padrão e outros no Custeio Real, no Custeio Direto e por Absorção.

Tal distinção deu-se com o objetivo de se simplificar ao máximo sem perder uma precisão aceitável. A distorção dos resultados foi evitada agrupando itens compatíveis como por exemplo locomotivas e vagões, os quais foram divididos em famílias com características técnicas iguais e, sobretudo, custos aproximados.

Seguindo o esquema básico de custeio sugerido por MARTINS tem-se:

1. separação entre custos e despesas;
2. apropriação dos custos diretos *diretamente* aos produtos;
3. rateio dos custos indiretos;

3.2. Despesas Fixas e Custos Variáveis

A primeira tarefa na empresa é a organização dos dados primários num Plano de Contas. É importante observar que se for Custo Real os dados devem ter uma fonte oficial, tais como: notas fiscais, documentos de pagamentos, e caso for Custo Padrão ou Predeterminado, os dados serão de alguma forma estimados ou projetados. A dificuldade de realização desta tarefa é apontada por MARTINS (1996): “Teoricamente a separação é fácil: os gastos relativos ao processo de produção são custos, e os relativos à administração, às vendas e aos financiamentos são despesas (...) Na prática, entretanto, uma série de problemas aparece pelo fato de não ser possível a separação de forma clara e objetiva. Por exemplo, é comum encontrarmos uma única administração, sem a separação do que realmente pertence a fábrica. Surge a necessidade de se ratear parte para despesa e parte para custo, rateio esse sempre arbitrário, já que não há possibilidade de um rateio científico. Outros exemplos: RH, Contabilidade, que engloba Contabilidade Financeira e Contabilidade de Custos.”

A segunda tarefa dentro deste mesmo passo é a classificação dos custos/despesas quanto ao seu comportamento frente à variações de volume e quanto a sua identificação com os produtos/serviços, para que sejam preparadas informações que possam ser manipuladas gerencialmente, como é o caso importante da Análise de Custo x Volume x Lucro como método de decisão gerencial, viabilizada pela aplicação da técnica de margem de contribuição por produto/serviço. Surge, então, a necessidade de visualização dos custos/despesas variáveis, fixos, diretos e indiretos.

De uma forma simplificada, no sistema FEPASA as despesas/custos encontram-se arranjadas como mostra a tabela seguinte :

	FIXOS		VARIÁVEIS	
	DIRETOS*	INDIRETOS	DIRETOS	INDIRETOS
Locomotivas				
manutenção			*	
depreciação econômica			*	
consumo de combustível			*	
equipagem			*	
Vagões				
manutenção			*	
depreciação econômica			*	
Estações				
depreciação econômica		*		
mão de obra		*		
materiais		*		
serviço de terceiros		*		
Via Permanente (Trechos)				
manutenção				*
depreciação econômica				*
sinalização				*
Operacional - Araraquara		*		
Operacional - Bauru		*		
Operacional - Botucatu		*		
Operacional - Campinas		*		
Operacional -Sorocaba		*		
Administração Geral - São Paulo		*		
Oficinas (Despesas Administrativa)		*		

* são ditos "facilmente identificáveis" a famílias de produtos no caso viagens.

Tabela 5 - Classificação das Despesas da FEPASA (Elaborado pelo autor)

3.3. Apropriação dos Custos diretamente à Viagem

A seguir, com base na tabela de Classificação das Despesas, serão determinados os *Cost Pools* responsáveis em agregar os custos variáveis à viagem.

A estruturação destes *Cost Pools* consiste em se determinar os custos que os compõe. É importante ressaltar que os custos deverão ser imputados, exceto o custo de manutenção e de depreciação, em períodos mensais. Como será mostrado adiante, os custos relativos a manutenção e depreciação econômica são “mensalizados” pelo próprio sistema. No Anexo B encontram-se expostas as fórmulas para mensalizar e atualizar valores.

3.3.1. Determinação e Estruturação dos *Cost Pools*

Justificada pelo modelo desenvolvido por COSTA, a metodologia utilizada para a determinação dos *Cost Pools* busca agrupar os custos variáveis segundo sua funcionalidade.

a. Estação

$\text{Custo Estação} = \text{Mão de Obra} + \text{Materiais} + \text{Serv. Terceiros} + \text{Depreciação Econômica}$

onde,

Mão de Obra - relativo ao custo mensal com mão de obra da estação.

Materiais - relativo ao custo mensal com materiais despendidos na estação.

Serviços de Terceiros - relativo ao custo mensal com serviços de terceiros.

Depreciação Econômica - custo “mensalizado” relativo a depreciação econômica do bem com base no seu valor e vida econômica.

b. Trecho

Custo Trecho = Manutenção da Via Permanente + Sinalização + Depreciação

onde,

Manutenção da Via Permanente - custo “mensalizado” relativo a manutenções periódicas efetuadas.

Sinalização - custo mensal relativo a utilização da sinalização de trechos.

Depreciação Econômica - custo “mensalizado” relativo a depreciação econômica do bem com base no seu valor e vida econômica.

c. Locomotiva

Custo Locomotiva = Manutenção + Equipagem + Depreciação

onde,

Manutenção - custo “mensalizado” relativo a manutenções periódicas efetuadas.

Equipagem - custo relativo a mão de obra que integra a equipagem da locomotiva.

Depreciação Econômica - custo “mensalizado” relativo a depreciação econômica do bem com base no seu valor e vida econômica.

d. Vagão

Custo Vagão = Manutenção + Depreciação

onde,

Manutenção - custo “mensalizado” relativo a manutenções periódicas efetuadas.

Depreciação Econômica - custo “mensalizado” relativo a depreciação econômica do bem com base no seu valor e vida econômica.

3.3.2. Determinação dos *Cost Drivers* e *Workloads*

Os *Workloads* Históricos são dados fornecidos pela FEPASA que expressam o nível de utilização dos *Cost Pools* durante um determinado espaço de tempo, e que servirão para o cálculo dos custos unitários. Por exemplo, a FEPASA fornecerá o *TkmB* (Tonelada Quilômetro Bruta) de um determinado trecho relativo a um mês. Com esse valor é possível alocar os custos incorridos neste trecho em suas respectivas viagens em função de *TkmB*.

Os *Cost Drivers* calculados para uma viagem expressam o nível de utilização dos *Cost Pools* para esta viagem. A escolha destes indicadores deu-se, principalmente, pela necessidade de se obter os custos, e consecutivamente os fretes, relacionados à distância percorrida, tempo de percurso e tonelagem carregada.

A *TkmB* - Tonelada Quilômetro Bruta, utilizada pelas empresas ferroviárias é um indicador que representa o “momento do transporte”. Esta variável permite estabelecer uma relação $\text{Peso} \times \text{Distância}$ importante para o transporte.

A variável *IR* presente nas equações a seguir expressa o Índice de Retorno Vazio, ou seja, representa a porcentagem do trem que retorna vazio da viagem em questão. A porcentagem ocupada do trem quando no retorno não deverá entrar no rateio pois esta representa uma outra viagem.

A seguir encontra-se descrito o formulário para calcular os *Cost Drivers* necessários utilizados pela FEPASA.

a. **Trem_km** : quilômetros que um determinado trem percorreu.

$$\text{Trem_km} = \sum [km_trecho_i \times (1 + IR)]$$

Equação 1 - Trem - quilômetro

onde

km_trecho_i = distância percorrida no trecho_i

b. Trem_h : tempo que o trem despendeu.

$$Trem_h = [(1 + IR) \times T_percurso]$$

Equação 2 - Trem - hora

onde

$T_percurso$ = tempo de duração da viagem

c. Vagão_km : quilômetros que um determinado vagão percorreu.

$$Vagao_km = \sum [km_trecho_i \times (1 + IR)]$$

Equação 3 - Vagão - quilômetro

onde

km_trecho_i = distância percorrida no trecho_i

d. Loco_km : quilômetros percorridos pela(s) locomotiva(s).

$$Loco_km = \sum \left[km_trcho_i \times (1 + IR) \times \frac{1}{3} \times \frac{n^\circ Loco}{Trem} \right]$$

Equação 4 - Locomotiva - quilômetro

onde

km_trecho_i = distância percorrida no trecho_i,

$n^\circ Loco/Trem$ = número de locomotivas por trem;

obs: o coeficiente utilizado (1/3) foi fornecido pela FEPASA resultante de um estudo estatístico a respeito da variação do número de locomotivas durante uma mesma viagem.

e. **Loco_h** : tempo que a locomotiva despendeu.

$$Loco_h = [(1 + IR) \times T_percurso]$$

Equação 5 - Locomotiva - hora

onde

$T_percurso$ = tempo de duração da vigem

f. **TkmB** : toneladas brutas transportadas por km.

$$TkmB = \sum [(TB \times km_trecho_i) + (Tara \times km_trecho_i \times IR)]$$

Equação 6 - Tonelada quilômetro bruta

onde

$Tara$ = peso do trem descarregado

km_trecho_i = distância percorrida no trecho_i

TB = tonelada bruta que passa no trecho_i

obs.: para o cálculo da TkmB de um determinado **vagão** o valor da $Tara$ e da TB são relativos a este vagão.

3.4. Custo da Viagem

O Custo imputado a Viagem, como explicado anteriormente, é igual a soma dos custos dos *Cost Pools* utilizados calculados com base nos custos unitários destes *Cost Pools* multiplicados por seus *Cost Drivers* apropriados calculados para a viagem.

Custo Viagem =

Custos (Locomotiva + Vagão + Estações + Via Permanente + Energia)

Equação 7 - Custo Total da Viagem

onde:

$$\text{Custo Cost Pool} = \frac{\text{Custo Mensal Cost Pool}}{\text{Workload Historico}} \cdot \text{Cost Driver}$$

Equação 8 - Custo do Cost Pool

obs.: o *Workload* e o *Cost Driver* devem necessariamente ser compatíveis.

$$\text{Custo Energia} = \sum \left(\frac{\text{Custo Unitario Energia}}{\text{Consumo Energia Locomotiva}_i \text{Trecho}_j} \cdot \text{Cost Driver} \right)$$

Equação 9 - Custo do Combustível

onde:

Custo Unitário Combustível: preço unitário do combustível, para tração a diesel, ou da energia, no caso da tração elétrica.

Consumo Combustível Locomotiva_iTrecho_j: consumo de combustível da locomotiva *i* no trecho *j* por quilômetro ou por hora.

Cost Driver: é a variável que expressa a distância percorrida ou o tempo despendido pela locomotiva *i* no trecho *j*.

3.5. Frete de uma Viagem

Existem duas possibilidades de se considerar o frete de uma viagem:

1. de acordo com o mercado;
2. com base na sua estrutura de custos.



Figura 6 - Composição do frete (Elaborado pelo autor)

Com base em SANTOS (1986), pelo método de Custeio Direto o frete é composto por uma parcela relativa aos custos facilmente alocáveis às viagens, aqui chamados de Custos Variáveis, e uma parcela relativa a Margem de Contribuição, a qual é calculada por dois métodos:

1. **Sobre Custo** - com base nos custos e no percentual estabelecido de Margem de Contribuição. Neste caso o frete é calculado acrescentando aos Custos Variáveis um percentual pré-determinado como dado abaixo:

$$\text{Frete} = (1 + \%MC) \times \text{Custos Variáveis}$$

Equação 10 - Formação de frete com margem sobre custo

onde,

$\%MC$: percentual pré-determinado para a Margem de Contribuição

Logo, a margem de contribuição relativa a este frete é expressa por:

$$\text{Margem de Contribuição} = \text{Frete} - \text{Custos Variáveis}$$

Equação 11 - Margem de Contribuição sobre custos

2. **Sob Preço** - com base no frete pré-determinado e no percentual estabelecido de Margem de Contribuição, como sugerido abaixo:

$$\text{Margem de Contribuição} = \text{Frete} \times \%MC$$

Equação 12 - Formação de frete com margem sob preço

onde,

%MC : percentual pré-determinado para a Margem de Contribuição

Segundo SANTOS, a utilização desta metodologia resulta em vantagens descritas a seguir:

1. os índices de margem de contribuição ajudam a administração definir a importância de cada produto/serviço para a empresa;
2. as margens de contribuição individuais permitem um suporte importante para a tomada de decisão relativa a continuidade ou abandono do segmento de produto/serviço;
3. a análise de preços pode ser feita com base nas margens de contribuição; normalmente, quanto maior a margem de contribuição maior o potencial de promover vendas, em contra partida, quanto menor esse índice maior será o aumento do volume de vendas necessário para a recuperar os compromissos de promover vendas adicionais;
4. o volume de vendas necessário para se atingir um determinado lucro é facilmente calculado por:

$$\text{Volume Necessario} = \frac{(\text{Custos Fixos} + \text{Lucro Desejado})}{\text{Margem de Contribuicao Unitaria}}$$

Equação 13 - Volume produtivo baseado na margem de contribuição unitária

5. a decisão de utilizar um determinado grupo de recursos (exemplo: máquinas ou insumos) de maneira mais lucrativa pode ser seguramente baseada na margem de contribuição pois esta decisão é determinada pela grandeza da contribuição total gerada.
6. em última análise, os partidários da abordagem contributiva afirmam conseguirem um maior entendimento da relação entre custos x volume x preços x lucros acarretando em decisões mais adequadas quanto a preços.

É importante ressaltar, segundo SANTOS, que a análise de lucro da empresa é efetuada não com base nos lucros unitários dos produtos, mas com base na Margem de

Contribuição que cada um pode contribuir para absorver as Despesas Fixas e formar o Resultado final da empresa.

3.6. Rateio das Despesas Fixas

As Despesas Fixas, como sugere a metodologia aplicada, são formadas pelos custos indiretos e despesas gerais de difícil alocação aos produtos/serviços. A apropriação destas despesas segundo MARTINS (1996) só podem ser feita através de uma forma indireta, isto é, mediante a estimativas, critérios de rateio, previsão de comportamento dos custos etc. Todas estas formas contêm, em maior ou menor grau, certo subjetivismo resultando em arbitrariedades.

Todo rateio proporciona distorções sendo que alguns em um grau aceitável e outros são aceitos por não existirem opções melhores.

Como proposto anteriormente, com o objetivo de minimizar as distorções causadas por qualquer tipo de rateio, as contas relativas as Despesas Fixas e aos Resultados almejados são responsabilidade do total de margem de contribuição gerado pelas viagens dentro do período equivalente.

*"OS FATOS QUE À PRIMEIRA VISTA PARECEM
IMPROVÁVEIS PERDERÃO, MESMO COM UMA
INTERPRETAÇÃO INSUFICIENTE, AS
ROUPAGENS QUE AS ESCONDEM E
APARECERÃO DIANTE DE NÓS NA SUA
BELEZA NUA E SIMPLES."*

(GALILEU GALILEI)

4. Desenvolvimento do Protótipo

4.1. Introdução

Neste capítulo está descrito o processo de desenvolvimento do protótipo, iniciando com uma fundamentação teórica na qual procura-se enfatizar a utilização de Sistemas de Apoio a Decisões e o Processo de Prototipação.

4.2. Sistemas de Apoio a Decisão

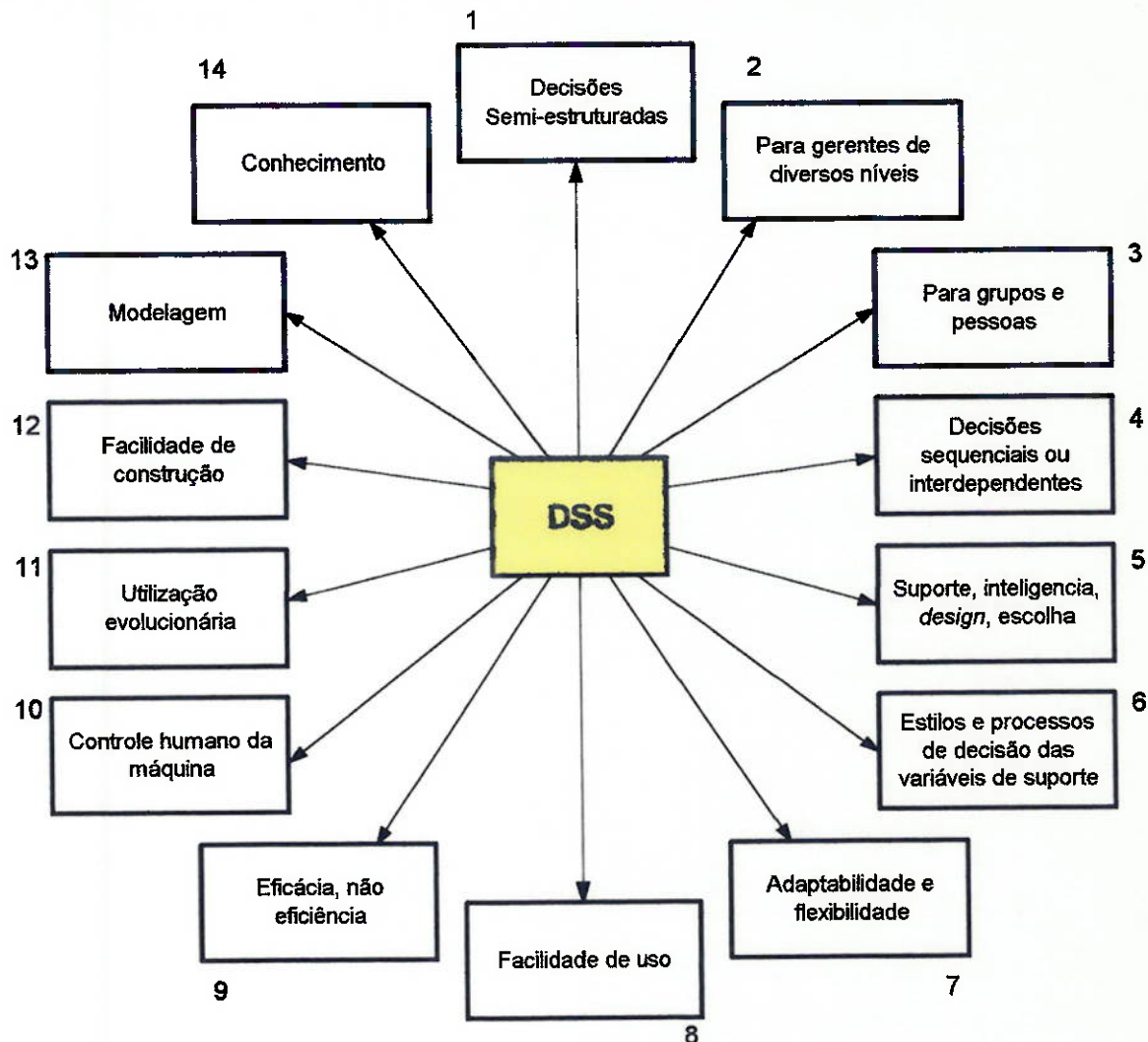
No final de 1960 e começo de 1970, os primeiros Sistemas de Apoio a Decisão (*Decision Support Systems - DSS*) começaram a aparecer resultantes de inúmeros fatores, entre eles:

- começa a emergir a tecnologia de *hardware* e *software*;
- esforços em pesquisas em universidades de ponta;
- um crescimento na qualidade de como apoiar a tomada de decisão;
- o desejo por melhores informações;
- uma crescente turbulência no ambiente econômico; e
- uma forte competição, principalmente no exterior.

Durante a década de 70 apresentou-se um crescimento nas pesquisas com o DSS pela comunidade acadêmica e no número de organizações preocupadas em desenvolver estes sistemas.

A definição sugerida por SPRAGUE & CARLSON para os Sistemas de Apoio a Decisão (*Decision Support Systems - DSS*) é a que estes são sistemas baseados em computador que auxiliam a tomada de decisão, confrontando problemas estruturais através de interação direta com modelos de análise de dados.

A figura abaixo ilustra as características ideais de um DSS, visto que não há, ainda, um consenso quanto a definição exata deste tipo de sistema.



Fonte: TURBAN (pág.85)

Figura 7 - Características ideais e Capacitação de um DSS

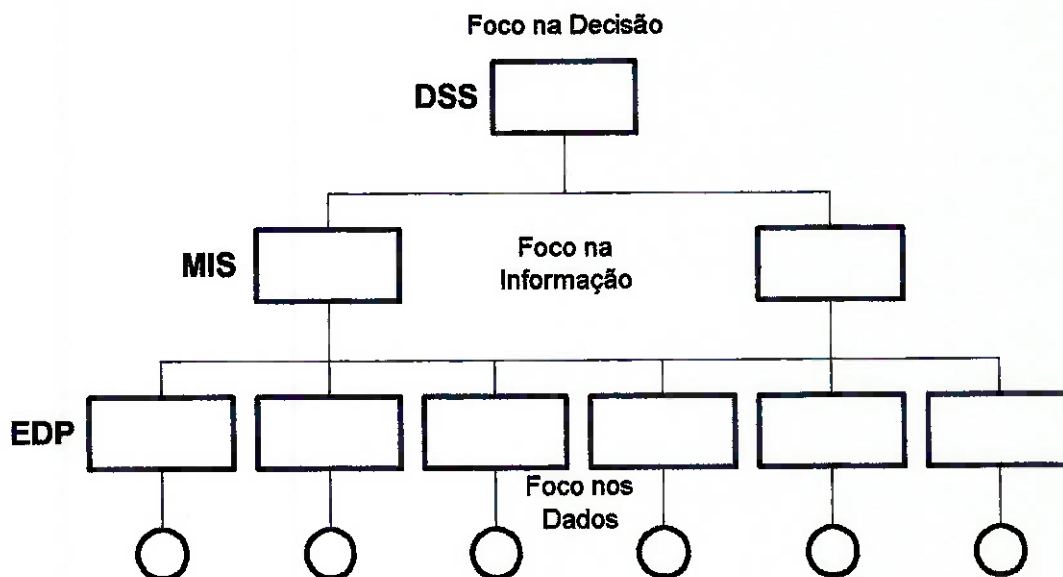
1. DSS prove suporte para a tomada de decisões principalmente nas situações semi-estruturadas e desestruturadas, por trazer em conjunto um julgamento humano e informações computadorizadas.
2. O suporte é oferecido a vários níveis de gerência, caminhando dos altos executivos pela linha da gerência.
3. O suporte é provido tanto a nível individual como para grupos. Muitos problemas organizacionais envolvem tomada de decisões em conjunto. Frequentemente, o

problema menos estruturado requer o envolvimento de algumas pessoas de diferentes departamentos e níveis organizacionais para sua resolução.

4. DSS prove suporte para algumas decisões interdependentes ou ainda decisões sequenciais.
5. DSS suporta todas as fases do processo de tomada de decisões: conhecimento, *design*, escolha e implementação.
6. DSS suporta uma variedade de processos e estilos de tomada de decisão: existe uma adaptação entre o DSS e os atributos das tomadas de decisões, por exemplo: vocabulário e estilo de decisão.
7. DSS se adapta ao longo do tempo. A tomada de decisões pode ser reativada, sendo capaz de confrontar mudanças rápidas das condições e adaptar o DSS para encontrar essas mudanças.
8. DSS é de fácil utilização. Os usuários devem “sentir-se em casa” com o sistema. Amigável, flexível, aceitação de gráficos e linguagem de interface simples podem aumentar a eficácia do DSS.
9. O DSS tenta melhorar primeiramente a eficácia da tomada de decisões (acurácia, agilidade e qualidade) colocando em segundo plano a eficiência (custo da tomada de decisões).
10. Os tomadores de decisões têm controle completo sobre todos os passos do processo na resolução de problemas. Um DSS apenas suporta a tomada de decisões e não substitui os tomadores de decisões os quais podem, em qualquer etapa do processo, desconsiderar as recomendações do sistema.
11. DSS conduz a estudos, o que leva a novas demandas e refinamentos do sistema gerando novas informações em um processo contínuo do desenvolvimento do mesmo.
12. Os usuários finais devem ser capazes de construir sistemas simples. Sistemas maiores podem ser construídos nas organizações com algum auxílio de especialistas em sistemas de informação.

13. Um DSS geralmente utiliza modelos para a análise da tomada de decisões. A capacidade de modelagem permite simular com diferentes estratégias sob diferentes configurações. Tais experimentos podem trazer novas visões e aprendizados.
14. Os DSS avançados são equipados com um componente de conhecimento que permite uma solução eficaz e eficiente de problemas complexos.

Existem grandes dificuldades e controvérsias na utilização de termos como Sistema de Apoio a Decisão e Sistemas de Informações Gerenciais (*Management Information Systems* - MIS). Porém, a prática estabelece uma discriminação chamada por SPRAGUE & CARLSON de “visão conotacional” na qual o DSS é um avanço obtido a partir do MIS, como esquematiza a figura abaixo:



Fonte: SPRAGUE & CARLSON (pág. 11)

Figura 8 - Visão Conotacional

O Processamento Eletrônico de Dados (*Electronic Data Processing* - EDP) foi aplicado no nível operacional mais baixo da organização para automatizar os documentos de fábrica. Suas características básicas incluem:

- foco nos dados, armazenamento, processamento e fluxos nos níveis operacionais;
- processo de transação eficiente;
- ciclos programados e otimizados;
- arquivos integrados para serviços relacionados;
- relatórios resumidos para a gerência.

O MIS eleva o foco para as atividades do sistema de informações, com uma ênfase adicional na integração e planejamento das funções do sistema de informações. Na prática, as características do MIS incluem:

- foco nas informações, visando a “média gerência”;
- fluxos de informações estruturados;
- na integração dos EDP com os Sistemas de Informação Gerencial dos setores da organização, por exemplo Marketing, Produção, Recursos Humanos, etc.;
- pesquisa e geração de relatórios, geralmente com um banco de dados.

De acordo com a “visão conotacional”, um DSS é focado no topo de uma organização, enfatizado nas características a seguir:

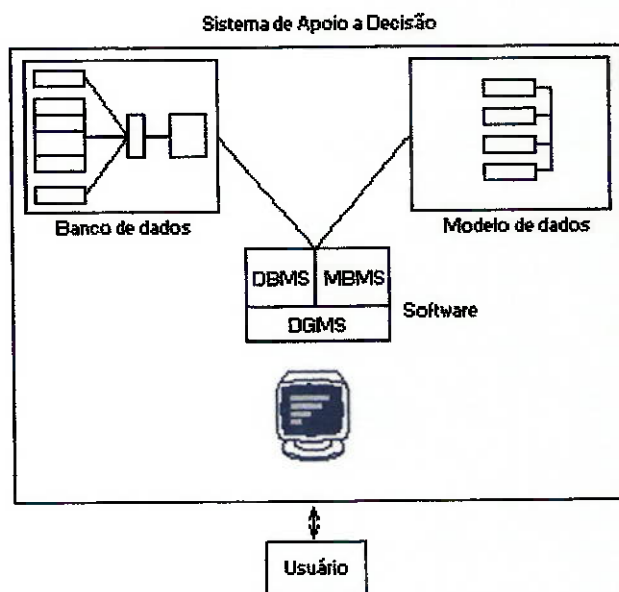
- foco nas decisões, voltadas para a alta gerência e para os tomadores de decisões;
- ênfase na flexibilidade, adaptabilidade e resposta rápida;
- suporte para setores individuais na tomada de decisão.

A “visão conotacional” apresenta, entretanto, sérias deficiências que prejudicam o desenvolvimento de um DSS. Deve-se ter em mente, segundo SPRAGUE & CARLSON, as seguintes observações:

- A “visão conotacional” sugere que o apoio a decisão é somente necessário ao nível mais alto da organização. Na prática, o apoio a decisão é requerido por todos os níveis gerenciais da organização.
- O tomador de decisão, presente nos vários níveis, frequentemente necessita ser coordenado. Logo, uma importante dimensão do apoio a decisão é a comunicação e a harmonia entre os tomadores de decisões através dos níveis organizacionais, assim como no mesmo nível.

Um Sistema de Apoio a Decisão não é meramente uma evolução do EDP e do MIS, e seguramente não os substituiu. Também não pode ser interpretado como um tipo de sistema de informações direcionado exclusivamente a alta gerência, onde outros sistemas de informações parecem ter falhado. Um DSS é uma classe de sistemas de informação que atuam na transação de sistemas interagindo com outras partes do sistema geral de informação para dar suporte a atividade de tomada de decisões.

Segundo SPRAGUE & CARLSON a “caixa” que forma o DSS é composta por banco de dados, modelo de dados e um complexo sistema de *software* para ligar os usuários a cada informação, como mostra a figura abaixo:



Fonte: SPRAGUE & CARLSON

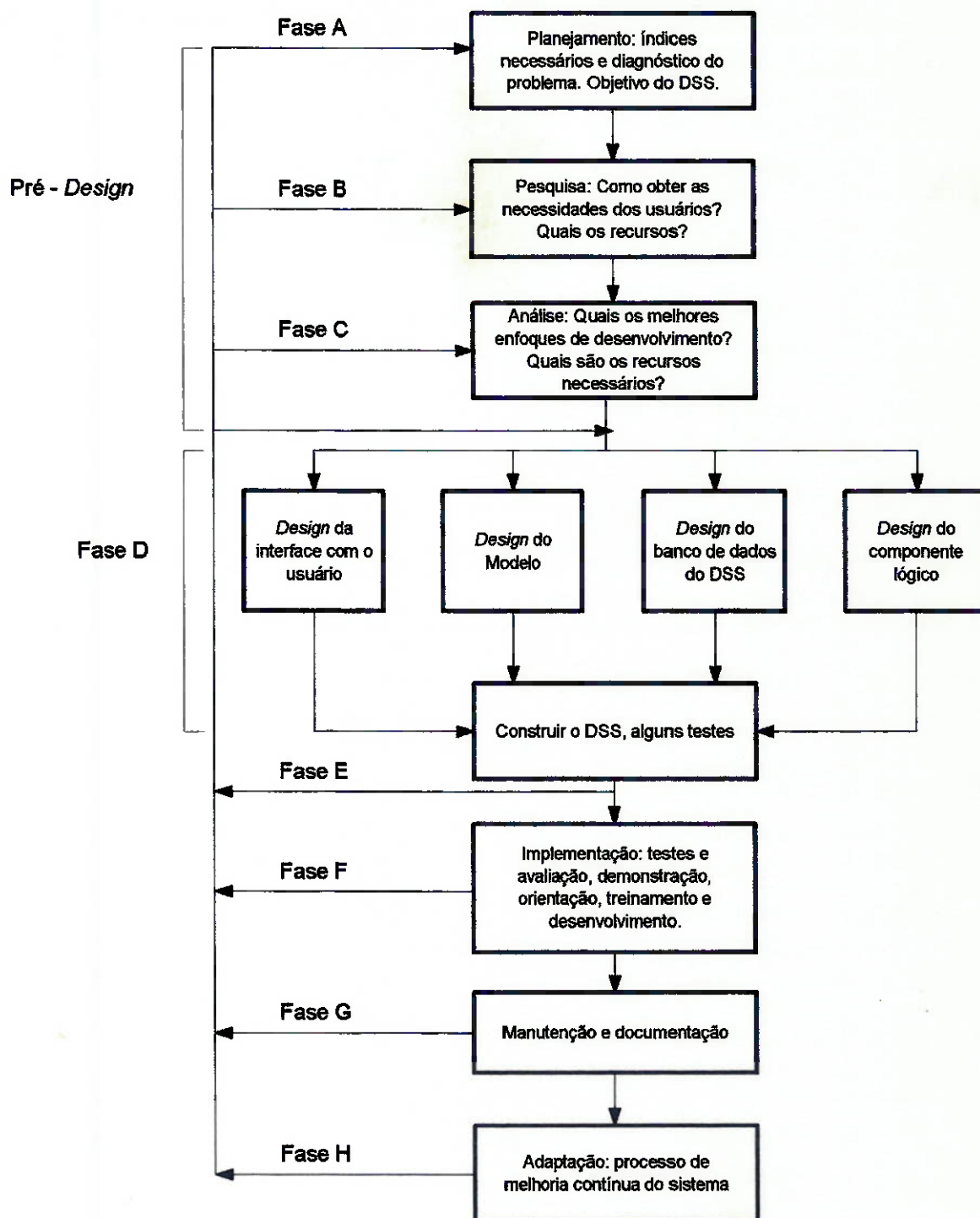
Figura 9 - Componentes do Sistema de Apoio a Decisões

Dentro do sistema de *software* encontram-se três componentes: o *software* gerenciador de banco de dados (DBMS), o *software* gerenciador do modelo de dados (MBMS) e o *software* para gerenciar a interface ente o usuário e o sistema conhecido como *software* gerenciador e gerador de diálogo (DGMS).

4.3. Processo de Desenvolvimento de um DSS

Como consequência da natureza semiestruturada dos problemas tratados pelos sistemas de apoio a decisão, os gerentes estão percebendo a necessidade de variações das informações necessárias; consecutivamente, os reflexos dessas mudanças atingem os DSS obrigando-os a se adaptar rapidamente. Para superar essa situação a maioria dos DSS são desenvolvidos pelo processo de prototipação ao invés da metodologia clássica baseada no ciclo de vida dos sistemas de informações.

Segundo TURBAN (1991), o desenvolvimento clássico de DSS pode ser representado pelo diagrama a seguir:



FONTE: TURBAN (pág.270)

Figura 10 - Fases de construção de um DSS - metodologia tradicional

Fase A. Planejamento: nesta fase é diagnosticado o problema e é feito um planejamento inicial do tempo necessário para o desenvolvimento. Um passo crucial no planejamento é a determinação da decisão chave do DSS.

Fase B. Pesquisa: aqui devem ser identificados os meios relevantes para obter as necessidades dos usuários, assim como os recursos despendidos como *hardware*, *software*, sistemas, pesquisas e outros.

Fase C. Análise e Design Conceitual: esta fase inclui a determinação dos melhores métodos e recursos específicos requeridos na implantação.

Fase D. Design: aqui são determinadas as especificações detalhadas dos componentes do sistema, estrutura e telas.

Fase E. Construção: o DSS pode ser construído por diferentes meios dependendo das metodologias e ferramentas utilizadas.

Fase F. Implementação: esta fase é dividida em seis partes:

1. teste - são feitas as coletas dos resultados preliminares ;
2. avaliação - o sistema é avaliado com base nas necessidades dos usuários;
3. demonstração - o sistema é demonstrado aos usuários;
4. orientação - orientação básica aos usuários que irão manusear o sistema;
5. treinamento - os operadores do sistema são treinados para lidar com sua estrutura e funções assim como para a sua manutenção;
6. desenvolvimento - o sistema é operacionalmente desenvolvido por todos os membros do grupo de usuários envolvidos.

Fase G. Manutenção e Documentação: a manutenção envolve o planejamento para apoiar o sistema e os usuários quanto a qualquer eventualidade. A documentação é desenvolvida com o objetivo de gerar suporte à utilização e à manutenção do sistema.

Fase H. Adaptação: nesta etapa são feitas adaptações às mudanças de necessidades dos usuários.

4.3.1. Prototipação

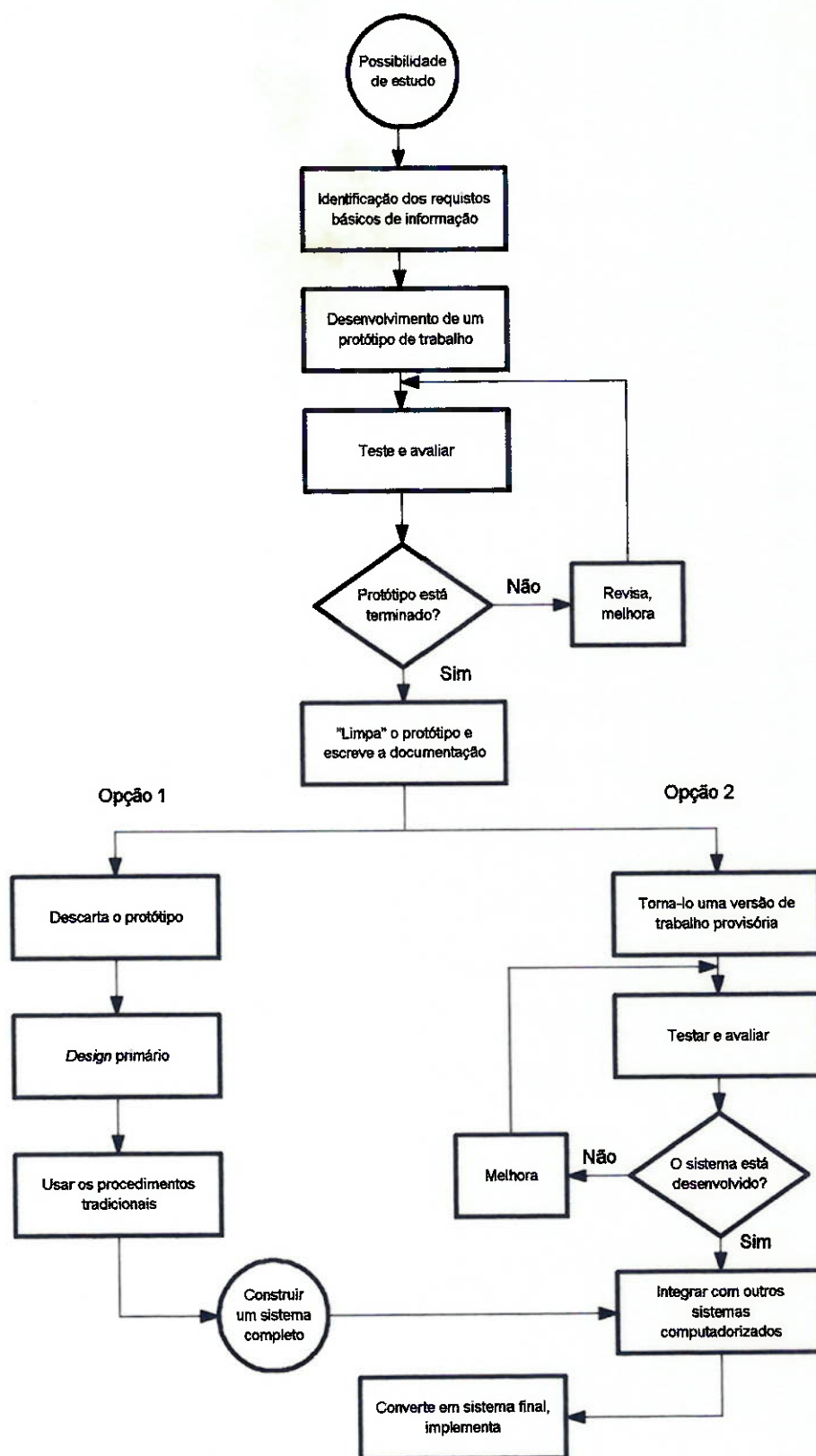
Segundo TURBAN (1995) a prototipação é o processo iterativo de construção de um DSS em uma série de pequenos passos, com *feedbacks* imediatos pelos usuários. Um único passo combina as quatro principais fases do método tradicional: análise, *design*, construção e implementação.

Dois tipos de prototipação são conhecidos: o descarte e o evolutivo.

O conceito de descarte é baseado em um programa-teste-piloto, o qual é desenvolvido para se alcançar um melhor entendimento do desempenho do sistema e dos requisitos dos usuários. Uma vez feito um teste piloto, o protótipo é descartado e um *design* preliminar toma forma (figura seguinte, opção 1).

O enfoque evolutivo, em contrapartida, parte de um mini sistema redefinido iterativamente ao longo do tempo, até completar o DSS (figura seguinte opção 2). Esta metodologia inclui os seguintes passos:

1. identificar as informações e operações requeridas utilizando um método “rápido e tosco”;
2. desenvolver um protótipo de trabalho que desempenhe apenas as funções mais importantes;
3. teste e avaliação feita pelos usuários e o construtor;
4. redefinir as informações necessárias e melhorar o sistema.



FONTE: TURBAN (pág.301)

Figura 11 - Fluxo do processo de prototipação

4.4. Especificação Funcional do Sistema Proposto

No ambiente de competição acirrada que atualmente define a economia brasileira e mundial, o **preço** é variável fundamental na gestão da empresa. O ponto-chave que motivou a construção do *software* é a dificuldade de saber se determinada formação de preços seria a melhor decisão face às alternativas existentes.

Por lidar, portanto, com informações de importância estratégica e operacional, o *software* deve ser utilizado com dados confiáveis e organizados de forma previamente planejada.

O Protótipo apresentado é um sistema de apoio à decisão desenvolvido com o objetivo de apoiar a empresa na formação de fretes com foco em custos. Tem como função principal o cálculo dos custos variáveis do transporte de cargas executados pela FEPASA, e a formação de fretes ferroviários relativas a esses serviços, com base nos dados imputados pelos setores responsáveis.

As informações necessárias para a operação do sistema são provenientes de setores distintos, como por exemplo para o cadastro de locomotivas são necessários dados fornecidos pela Engenharia (especificações técnicas e manutenções), pela Logística (consumo médio de combustível ou energia por trecho) e *Marketing* (nível de utilizações por período). Esta integração será melhor definida nos capítulos seguintes, onde se determinará as origens e fluxo dos dados necessários.

Esses dados são manipulados pelo sistema segundo a metodologia descrita anteriormente, na qual são determinados os custos variáveis da viagem resultantes do nível de utilização de cada *Cost Pool*.

O sistema é capaz, ainda, de gerar relatórios cadastrais e relativos aos custos calculados de cada viagem, afim de auxiliar a gestão empresarial com informações valiosas dos custos despendidos e margens obtidas de cada viagem.

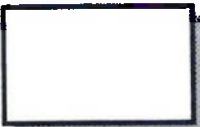
4.5. Estrutura Lógica do Sistema

4.5.1. Diagrama de Fluxo de Dados

Neste item será apresentada a estrutura lógica do sistema, utilizando para isso o Diagrama de Fluxo de Dados.

Segundo GANE & SARSON (1983) o Diagrama de Fluxo de Dados - DFD é um esquema que permite a visualização dos fluxos de dados através de qualquer sistema, mostrando as entidades externas (categoria lógica de coisas ou pessoas), que são as fontes ou os destinos dos dados, os processos que transformam os dados e os lugares onde os dados são depositados.

A simbologia utilizada para a representação do sistema lógico no DFD é convencionalizada como mostra a tabela a seguir:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Origem ou Destino dos Dados
	Processo que Transforma Fluxos de Dados
	Fluxo de Dados
	Depósito de Dados

Fonte: baseado em GANE & SARSON

Tabela 6 - Simbologia utilizada pelo DFD

A seguir está apresentado o DFD do sistema proposto:

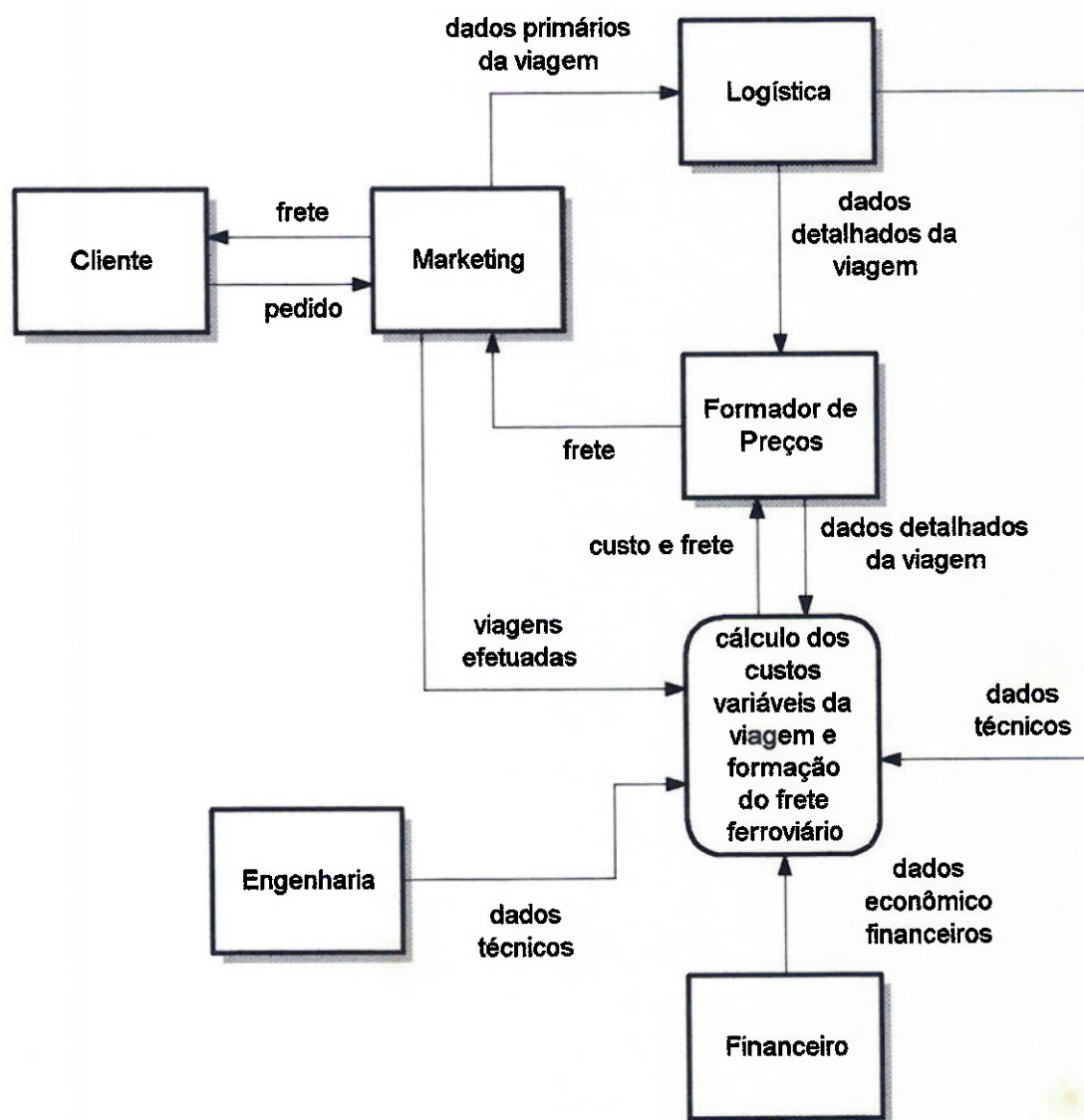


Figura 12 - DFD nível 0 (Elaborado pelo autor)

Observa-se no diagrama acima que o processo nomeado como *Cálculo dos custos variáveis da viagem e formação do frete ferroviário* representa o protótipo do sistema proposto, o qual é detalhado em um segundo DFD identificado como de nível 1 e apresentado a seguir. A área limitada pela linha tracejada corresponde ao sistema informatizado - o protótipo.

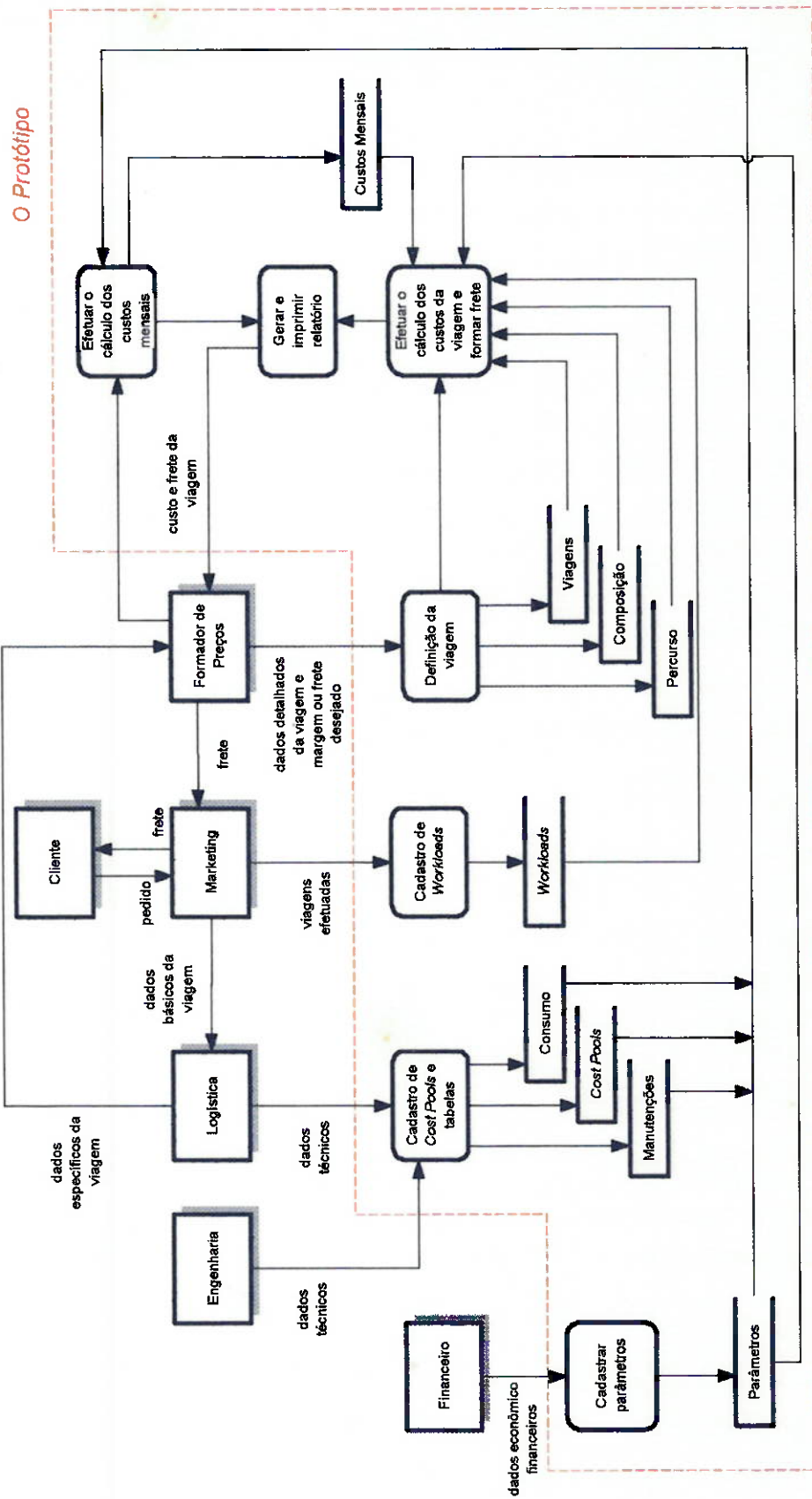


Figura 13 - DFD nível 1 (Elaborado pelo autor)

4.5.2. Modelo Entidade-Relacionamento

O Modelo Entidade-Relacionamento é um modelo de dados que esquematiza a associação entre as tabelas que compõe uma determinada base de dados. Neste modelo as tabelas, isto é, *entidades*, são representadas por retângulos associadas através de linhas que identificam o tipo de relacionamento entre duas entidades.

A simbologia utilizada para a representação do modelo do protótipo em questão é convencionada como mostra a tabela a seguir:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Entidade - <i>"é qualquer coisa sobre a qual podemos armazenar dados"</i> - MARTIN (1991)
	um para vários*
	um para um *
	vários para vários*

Fonte: baseado em MARTIN

* tipo do relacionamento de dados

Tabela 7 - Simbologia utilizada pelo Entidade Relacionamento de Base de Dados

Para exemplificar esta simbologia, toma-se como exemplo a entidade *Grupo de Vagões* representada no modelo a seguir, a qual mantém um relacionamento do tipo um para vários com a entidade *Recursos x Manutenção x Cost Pool*, isto quer dizer que um Grupo de Vagões está relacionado a vários Recursos de Manutenção.

Obs.: No Anexo C está detalhada a base de dados utilizada descrevendo o conteúdo de cada tabela.

Abaixo está representado o diagrama Entidade Relacionamento da Base de Dados:

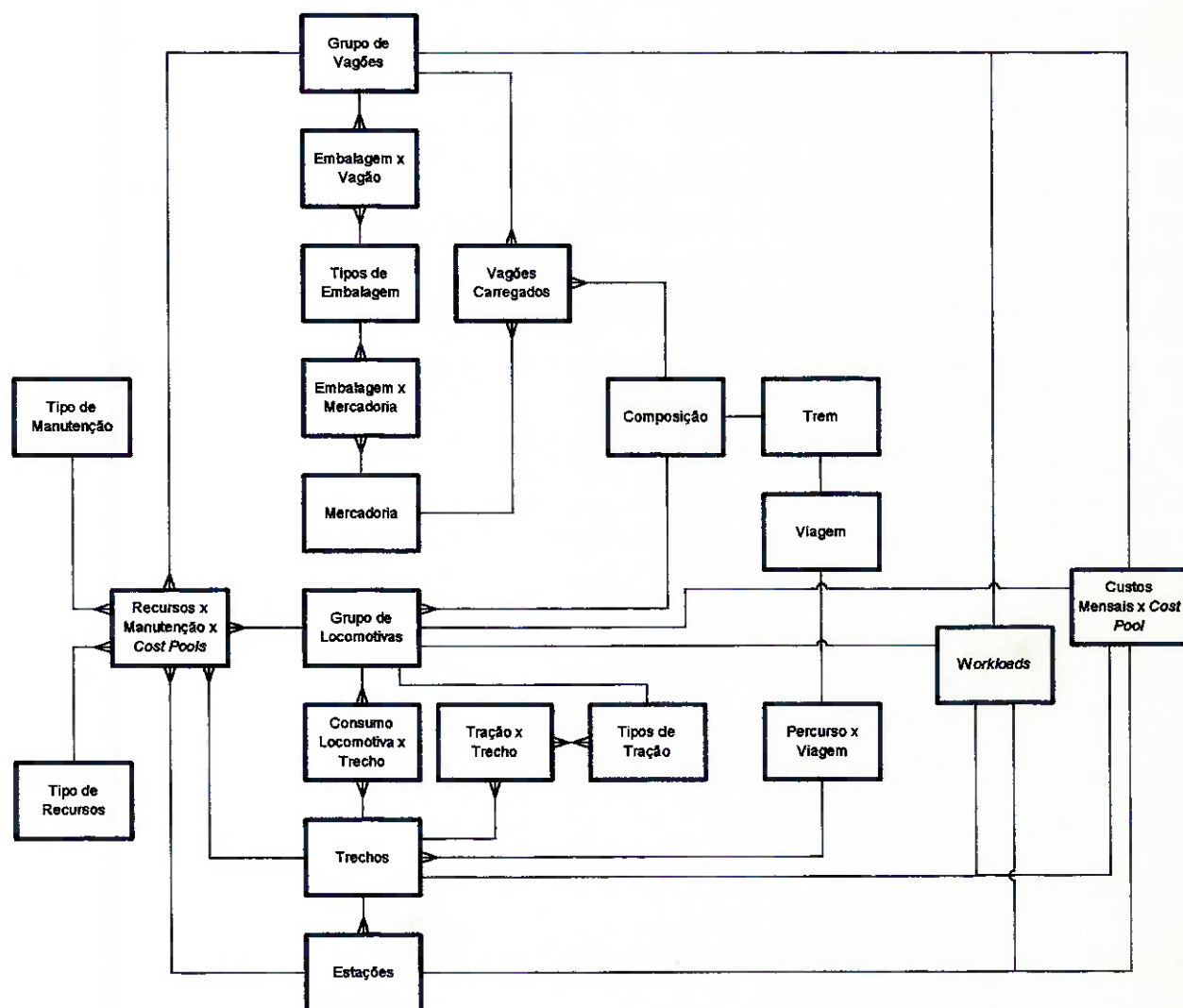


Figura 21 - Diagrama Entidade-Relacionamento

4.6. Porquê *Delphi*?

Segundo RUMBAUGH (1994) os modelos podem ser divididas em três categorias de acordo com sua aplicação, sendo elas:

Funções - modelos voltados ao desenvolvimento de algoritmos, funções e procedimentos desenvolvidos por linguagens estruturadas como por exemplo: Turbo Pascal, Linguagem C⁺⁺ e outras.

Dados - são caracterizados por serem voltados ao desenvolvimento de sistemas de manipulação de banco de dados, como cadastros, alterações, exclusões, impressão de relatórios. As tradicionais linguagens como CLIPPER, DBASE e PARADOX são utilizadas para o desenvolvimento desta categoria de modelos.

Dinâmico - esta categoria é empregada, de forma geral, em sistemas que trabalham em *Real Time* utilizados por bancos, aeronaves, e controle de operações de ferrovias, entre outros.

Os sistemas, na sua grande maioria, são híbridos onde é possível identificar as características dos três grupos de linguagem. No entanto, o objetivo principal do sistema acaba determinando pesos distintos a estas características.

Pode-se, então, com o intuito de determinar a linguagem mais conveniente, posicionar o sistema no espaço determinado pelos eixos *Funções*, *Dados* e *Dinâmico* segundo a aplicação que justifica seu desenvolvimento.

No caso do sistema em questão, podemos posicioná-lo próximo aos eixos *Funções* e *Dados* pois, como estabelecido na Especificação Funcional, o objetivo do sistema é a manipulação de dados segundo uma série de funções e procedimentos.

Logo, segundo o autor, o posicionamento do sistema neste espaço fica representado da seguinte forma:

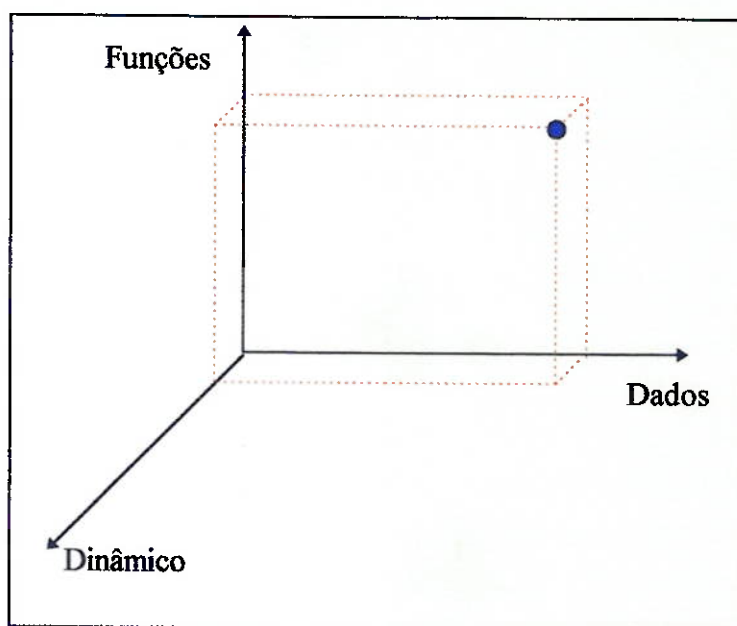


Figura 15 - Posicionamento do Sistema no eixo Funções x Dados x Dinâmico (Elaborado pelo autor)

O *Delphi* da *Borland*, se caracteriza por ser uma linguagem for *Windows*, voltada a objetos e por ser uma ótima ferramenta para a manipulação de dados. É possível desenvolver sistemas capazes de operar com diversos tipos de bases como por exemplo: *DBASE* e *PARADOX*. Sua programação é estruturada lembrando o *Turbo Pascal*; tem, portanto, uma excelente capacidade de desenvolvimento de procedimentos e funções matemáticas.

Uma característica complementar que determinou a utilização do *Delphi* para o desenvolvimento deste sistema foi a de apresentar um compilador capaz de gerar um sistema auto executável impedindo assim o acesso a codificação do sistema, dificultando alterações por pessoas não autorizadas - pirataria.

No Anexo C estão detalhadas as tabelas que constituem a base de dados utilizada pelo sistema.

*A NATUREZA E AS LEIS DA NATUREZA
ESTAVAM IMERSAS NAS TREVAS.*

DISSE DEUS, FAÇA-SE NEWTON!

E O UNIVERSO SE ILUMINOU.

(ALEXANDER POPE)

5. Apresentação do Protótipo

5.1. Introdução

Os tópicos a seguir foram retirados do Manual do Usuário apresentado à FEPASA no relatório final do projeto. O objetivo deste capítulo é apresentar as principais telas do *software*, promovendo, assim, uma breve apresentação do protótipo.

5.2. Inicialização

Para inicializar o sistema clique duas vezes sobre o ícone intitulado *FEPASA* dentro da pasta de programas com o mesmo nome.

Na tela de entrada do *software* encontra-se o menu principal do sistema, o qual está representado na figura abaixo:

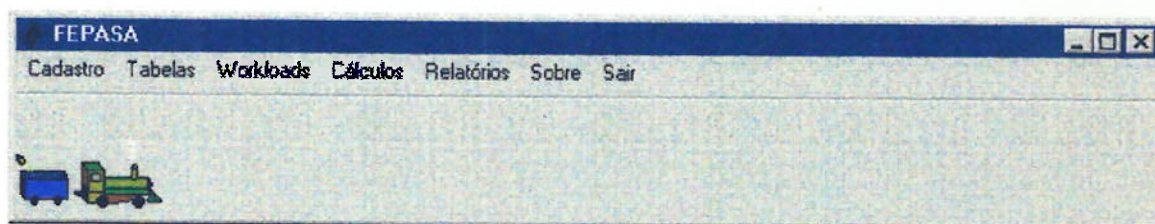


Figura 16 - Facsimite da tela Inicial do protótipo

Para acessar qualquer opção do menu principal, deve-se posicionar o *mouse* sobre a opção e “clique” uma vez. Caso deseje ativar o menu principal pelo teclado, digite a tecla ALT e em seguida a primeira letra da opção. Com as teclas direcionais ↓ e ↑ navegue pelas opções do menu secundário teclando ENTER quando na posição desejada.

5.3. Menu Tabelas

No *menu TABELAS*, será efetuado o cadastro e a configuração de todos os parâmetros, unidades e tabelas que serão usados em todo o programa, auxiliando ou complementando as operações.

5.4. Menu Cadastros

A figura abaixo mostra a tela de opções de cadastramento dos *Cost Pools*:



Figura 17 - Facsimite da tela Inicial do protótipo - menu Cadastro

Nas opções apresentadas no item *Cadastro* deverão ser inseridos todos os dados técnicos especificados nos capítulos anteriores referentes aos *Cost Pools* responsáveis pela formação dos custos da viagem.

5.5. Menu Workloads

Os *Workloads* são dados de grande importância para o cálculo dos custos e formação de fretes, pois eles são a base para rateios efetuados e cálculos. É importante ressaltar que a atualização destes dados deverá ser feita periodicamente com o intuito de refletir a situação real dos transportes em um determinado espaço de tempo.

Selecionando a opção *Workload* você terá quatro possibilidades de *Cost Pools*, como mostra a figura abaixo:

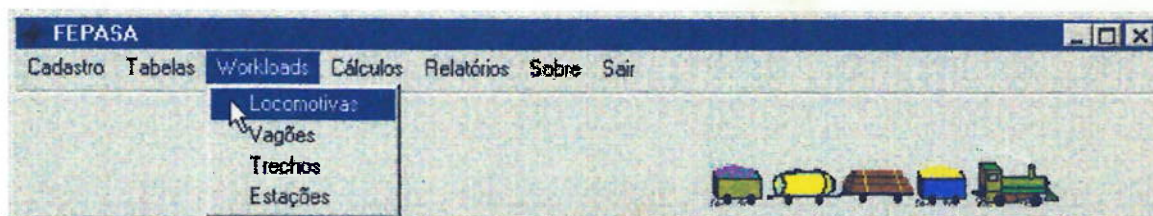


Figura 18 - Facsimite da tela Inicial do protótipo - menu *Workload*

A seleção de qualquer uma delas acarretará na abertura de uma nova tela, semelhante as telas de visualização onde estão listadas os itens cadastrados da alternativa selecionada.

5.6. Menu Cálculos

5.6.1. Custo Mensal

Esta opção é responsável pelo cálculo dos custos mensais dos *Cost Pools* com base nos dados previamente imputados. Este cálculo deve ser efetuado sempre que for alterado qualquer dado relativo ao cadastro dos *Cost Pools* ou relativo aos parâmetros.

Para efetuar o cálculo basta “clicar” sobre o botão *Iniciar Cálculo*, como enfatiza a figura abaixo:

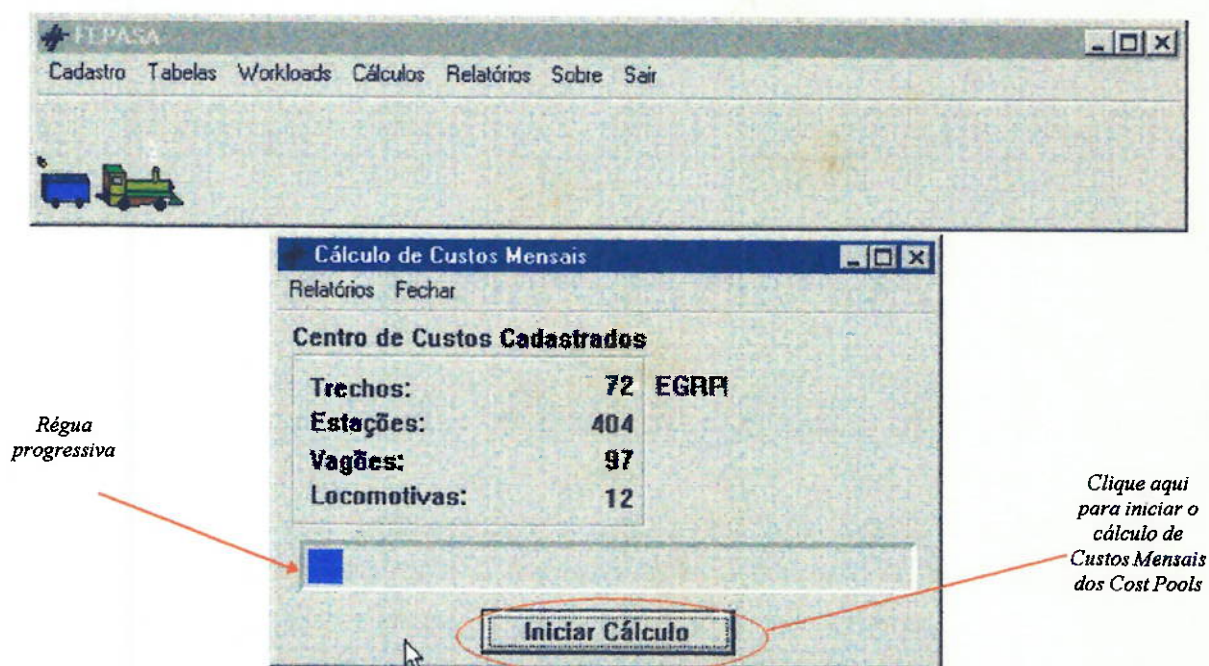


Figura 19 - Facsimite da tela Custos Mensais do protótipo

Uma vez iniciado o cálculo, aguarde o término indicado pela régua progressiva.

5.6.2. Custo Viagem

De uma maneira semelhante aos cadastros dos demais itens, existe a possibilidade de se cadastrar as viagens efetuadas, além de - com base nos dados cadastrados, calcular o custo da viagem e formar o seu frete. Selecionando esta opção surgirá uma nova tela na qual é possível se observar a lista de viagens já cadastradas. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, representando a ficha técnica da viagem com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Viagem

Código:

Descrição:

Trem: Tempo: horas IR: %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
▶	TRECH EVRP	
	TRECH RPUB	
	TRECH UBUL	
	TRECH ULAK	

☐ Inclui trecho ☐ Exclui trecho

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 0 km

Ton. útil carregadas: 0 ton

Ton. bruta carregadas: 0 ton

TkmU total: 0 Tkm

TkmB total: 0 Tkm

Moeda: R\$

Custo total: 0

Custo/ton bruta: 0 /ton

Custo/ton útil: 0 /ton

Custo/hora: 0 /h

Custo/km: 0 /km

Margem de Contribuição: 0 %

Preço/ton.b: 0,00 /ton

Preço/ton.u: 0,00 /ton

Preço/h: 0,00 /h

Preço/km: 0,00 /km

Figura 20 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo

É possível visualizar a composição do trem escolhido para a viagem bastando clicar duas vezes sobre a caixa intitulada *Trem*. Surgirá um janela como a mostrada a seguir com a lista dos componentes do trem:

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 0 km

Ton. útil carregadas: 0 ton

Preço/ton.b: 0,00 /ton

Preço/ton.u: 0,00 /ton

Preço/h: 0,00 /h

Preço/km: 0,00 /km

Margem de Contribuição: 0 %

Tipo	Código	Qtde
LOCOM	2000	1
LOCOM	3650	1
VAGÃO	CIM20	4
VAGÃO	OLE10	5
VAGÃO	SJ040	4

Tipo	Código
TRECH	EVERP
TRECH	RPUB
TRECH	UBUL
TRECH	ULAK

Botões: **Calcular** **Voltar**

Figura 21 - Facsimile da tela Custo da Viagem do protótipo - resumo da composição

Inserido os dados relativos a viagem, clique sobre o botão *Calcular* para que sejam computados os custos da viagem. Finalizada a operação, você terá acesso ao campo *Margem de Contribuição* para então formar o frete da viagem.

Para editar o campo *Margem de Contribuição* basta clicar sobre ele com o *mouse* e digitar a margem desejada.

Após o término do cálculo também aparecerá na tela um ícone para a impressão do relatório da viagem, como indicado na figura seguinte.

Viagem

Código: SIMULA_TF

Descrição: VIAGEM SIMULADA EV-AK

Trem: SIMULA_TF Tempo: 17 horas IR: 100 %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
TRECH EVRP		
TRECH RPUB		
TRECH UBUL		
TRECH ULAK		

Inclui trecho Exclui trecho

Calcular Voltar

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 371 km

Ton. útil carregadas: 658 ton

Ton. bruta carregadas: 933,2 ton

TkmU total: 241150 Tkm

TkmB total: 451284,4 Tkm

Moeda: R\$

Custo total: 5835,93

Custo/ton bruta: 6,25 /ton

Custo/ton útil: 8,98 /ton

Custo/hora: 171,64 /h

Custo/km: 7,87 /km

Margem de Contribuição: 20 %

Preço/ton.b: 7,50 /ton

Preço/ton.u: 10,78 /ton

Preço/h: 205,97 /h

Preço/km: 9,44 /km

Clique aqui para obter o relatório da viagem

Clique sobre o campo e digite a margem desejada

Figura 22 - Facsimite da tela Custo da Viagem do protótipo - formação de frete

Como podemos observar na figura anterior existem quatro alternativas de custos e preços unitários relativos a:

- tonelada útil;
- tonelada bruta;
- hora;
- quilômetro.

Caso deseje, você pode informar o preço do frete e o sistema calcula, com base nesta informação, a margem de contribuição relativa a viagem.

A figura abaixo mostra a tela de entrada de fretes pré determinados:

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 371 km
 Ton. útil carregadas: 650 ton
 Ton. bruta carregadas: 933,2 ton
 TkmU total: 241150 Tkm
 TkmR total: 451284,4 Tkm

Preço

Preço/tonelada bruta: 8,3

OK Cancel

Percursos

Tipo	Código
TRECH EVRP	
TRECH RPUB	
TRECH UBUL	
TRECH ULAK	

Inclui trecho Exclui trecho

Calculando...

Custo/km: 5835,93
 Margem de Contribuição: 20 %
 Preço/ton.b: 7,50 /ton
 Preço/ton.u: 10,78 /ton
 Preço/h: 205,97 /h
 Preço/km: 9,44 /km

Figura 23 - Facsimile da tela Custo da Viagem do protótipo - determinação do frete

Para excluir uma viagem basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros, as quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.7. Menu Relatórios

O relatórios gerados nesta opção são divididos em três classes:

1. Relatórios de *Workloads*;
2. Relatórios de Cadastro e Custos Mensais;
3. Resultados.

As duas primeiras classes geram relatórios do tipo *listagem* com todos os *Cost Pools* cadastrados contendo as informações relativas aos *Workloads*, no caso da primeira classe, e aos Custos Mensais e informações cadastrais, no caso da segunda classe.

Para visualizar o relatório relativo aos Resultados Atingidos basta selecionar a opção *Relatórios* e em seguida *Resultado*. Surgirá então, uma nova tela onde pode ser observado os resultado e custos por viagem e um quadro resumo comparativo.

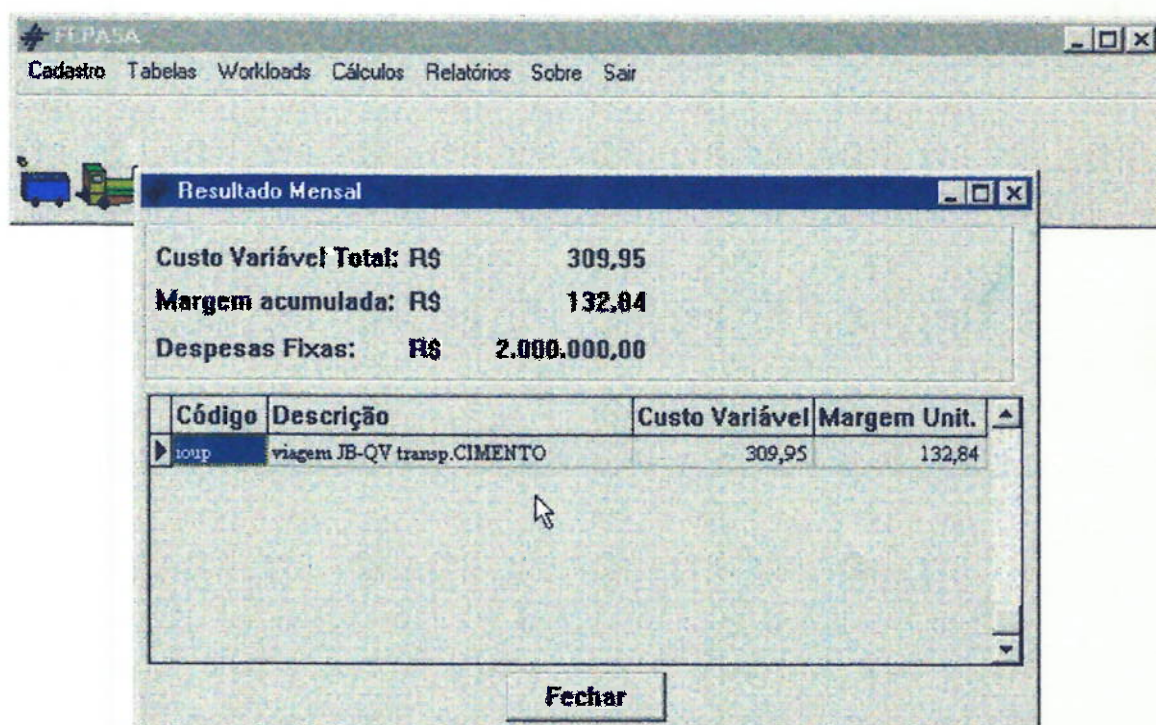


Figura 24 - Facsimile da tela Resultados do protótipo

"OS FINS JUSTIFICAM OS MEIOS."

(N. MAQUIAVEL)

6. Levantamento de Dados

6.1. Introdução

Nesta etapa serão detalhados os dados necessários ao sistema. Definindo as informações e suas origens busca-se, principalmente, estabelecer procedimentos de alimentação e manutenção dos dados.

Em primeira instância, o objetivo é a inclusão de alguns dados para que seja possível analisar a validade do modelo com base nos resultados preliminares. Os dados monetários mostrados no capítulo seguinte serão alterados a pedido da FEPASA por se tratarem de informações sigilosas.

6.2. Determinação das Informações e Origens dos Dados

A tabela abaixo foi apresentada à coordenadoria do projeto com o intuito de, juntamente com a FEPASA, determinar as fontes dos dados necessários para a utilização do sistema. Nesta fase do projeto foram designados quatro profissionais integrantes dos setores citados no Diagrama de Fluxo de Dados, apresentado no capítulo 4. Estes setores são:

- Engenharia;
- Logística;
- *Marketing*;
- Setor Responsável por Custos e Fretes - antigo CEO.

Informação (Entradas)	Origem
Locomotivas	
Código	Engenharia
Descrição	Engenharia
Ano	Engenharia
Vida útil	Engenharia
Quantidade de locomotiva deste tipo	Financeiro
Valor médio de compra e data relativa	Financeiro
Tara em toneladas	Engenharia
Tipo de bitola	Engenharia
Tipo de tração	Engenharia
Custo de equipagem	
Vagão	
Código	Engenharia
Descrição	Engenharia
Ano	Engenharia
Vida útil	Engenharia
Quantidade de vagões deste tipo	Financeiro
Valor médio de compra e data relativa	Financeiro
Tara em toneladas	Engenharia
Tipo de bitola	Engenharia
Carga útil em toneladas	Engenharia
Volume útil em m ³	Engenharia
Estação	
Código	Engenharia
Descrição	Engenharia
Custo mensal da Mão de Obra	Financeiro
Custo mensal de Materiais	Financeiro
Custo mensal de Serv. de Terc.	Financeiro
Valor do patrimônio	Financeiro
Período de depreciação	Financeiro
Trecho	
Código	Engenharia
Estação Origem	Engenharia
Estação Destino	Engenharia
Distância entre estações em km	Engenharia
Tipo de bitola do trecho	Engenharia
Mercadoria	
Código	Marketing
Descrição	Marketing
Consumo locomotiva x trecho	
Código da locomotiva	Logística

Código do trecho	Logística
Índice de consumo	Logística
Dimensional do consumo	Logística
Parâmetros	
Taxa de juros	Financeiro
Preço do litro do diesel	Financeiro
Preço do Kwatt	Financeiro
Valor das Despesas Fixas por mês	Financeiro
Período de apuração de <i>Workloads</i>	Marketing
Workload	
Código do <i>Cost Pool</i>	Marketing
Data relativa	Marketing
tonelada quilômetro útil	Marketing
tonelada quilômetro bruto	Marketing
trem quilômetro	Marketing
trem hora	Marketing
locomotiva quilômetro	Marketing
locomotiva hora percurso	Marketing
locomotiva hora manobra	Marketing
vagão quilômetro	Marketing
vagão dia	Marketing
Recursos - manutenção	
Código	Engenharia
Descrição	Engenharia
Manutenção por <i>Cost Pool</i>	
Código do tipo de manutenção	Engenharia
Código do <i>Cost Pool</i>	Engenharia
Código do recurso	Engenharia
Custo do recurso e data relativa	Engenharia
Periodicidade desta manutenção	Engenharia
Viagem	
Código da viagem	CEO
Descrição	CEO
Composição	CEO
Percurso	CEO
Tempo de viagem	CEO
Índice de Retorno	CEO
% Margem de Contribuição	CEO
Frete pré determinado	CEO

Tabela 8 - Informações necessárias pelo sistema (Elaborado pelo autor)

"VIM, VI E VENCI."

(JÚLIO CÉSAR)

7. Resultados

Sendo o intuito desta etapa avaliar a aderência do protótipo à realidade e respeitando a vontade da empresa em ocultar os dados monetários, é realizada a seguir a simulação de uma viagem com dados fictícios.

A viagem:

Locomotivas	Qtde. de Locomotivas
Série - 2000	1
Série - 3650	1
TOTAL	2

Tabela 9 - Locomotivas utilizadas na viagem simulada

Mercadorias	Vagões	Carga/Vagão (ton.útil)	Qtde. de Vagões
Óleo	TSB	50	5
Soja	GFC	40	4
Cimento	GHD	60	4
TOTAL		650	13

Tabela 10 - Vagões e mercadorias utilizados na viagem simulada

Origem	Destino	Distância (km)
EG - Evangelista	RP - Ribeirão Preto	8,8
RP - Ribeirão Preto	UB - Uberaba	178,3
UB - Uberaba	UL - Uberlândia	137,6
UL - Uberlândia	AK - Araguari	46,3
TOTAL		371

Tabela 11 - Percurso da viagem simulada

Tempo de Percurso: 17 horas

Índice de Retorno (IR): 100%

Os Dados:

Locomotivas		
Código	2000	3650
Vida útil	20	20
Data	01/03/97	01/03/97
Valor (R\$)	1.150.000	1.200.000
Tara (ton.)	40	40
Tração	ELÉTRICA	DIESEL
TkmB/mês¹	36.614.000	6.200.000

Tabela 12 - Dados cadastrais das locomotivas

Vagões			
Código	TSB	GFC	GHD
Vida	12	12	12
Data	01/03/97	01/03/97	01/03/97
Valor (R\$)	88.000	73.000	78.000
Tara (ton.)	14,8	13,1	19,2
TkmB/mês¹	119.166	567.552	322.985

Tabela 13 - Dados cadastrais dos vagões

Estações					
Código	EG	RP	UB	UL	AK
Custo M.Obra	12.000	13.540	11.900	13.460	12.800
Custo Materiais	8.750	7.950	8.620	7.900	8.950
Custo Serv.Terc.	4.500	5.120	7.050	4.980	7.620
Valor Patrimônio	1.000.000	1.000.000	1.500.000	1.600.000	1.100.000
Data relativa valores	01/03/97	01/03/97	01/03/97	01/03/97	01/03/97
Vida Contábil	50	50	50	50	50
TkmB/mês¹	90.187.500	89.526.000	99.350.000	76.823.000	86.095.200

Tabela 14 - Dados cadastrais das estações

Trechos				
Código	EGRP	RPUB	UBUL	ULAK
Distância (km)	8,80	178,30	137,60	46,30
Cons.kw/h - 2000	43250,60	43250,60	43250,60	43250,60
Cons.l/km - 3650	0,50	0,50	0,60	0,60
TkmB/mês¹	36.075.000	38.530.000	40.950.000	35.873.000

Tabela 15 - Dados cadastrais dos trechos¹ Workloads históricos.

Custos de Manutenção					
Cost Pool	Manut.	Recurso			Period.
		M.O.(R\$)	Mat.(R\$)	Serv.Ter.(R\$)	
Série 2000	RG	15.010	507.800	0	12 anos
	RVA	1.641	21.640	0	1 ano
	RVS	72	5.600	0	6 meses
	RVT	41	1.060	0	3meses
Série 3650	RG	6.502	123.600	0	12 anos
	RVA	240	2.500	0	1 ano
	RVS	88	350	0	6 meses
	RVT	40	160	0	3meses
TSB	RG	5.195	6.400	0	12 anos
	RVA	176	190	0	1 ano
	RVT	3	17	0	3 meses
GFC	RG	5.214	4.700	0	12 anos
	RVA	150	100	0	1 ano
	RVT	5	12	0	3 meses
GHD	RG	5.214	4.700	0	12 anos
	RVA	150	100	0	1 ano
	RVT	5	12	0	3meses
EG - Evangelista	RA	10.540	8.760	0	1 ano
RP - Ribeirão Preto	RA	11.480	6.990	0	1 ano
UB - Uberaba	RA	12.300	7.560	0	1 ano
UL - Uberlândia	RA	10.680	7.800	0	1 ano
AK - Araguari	RA	10.455	6.850	0	1 ano
EGRP	RA	889	550	0	1 ano
RPUB	RA	7.518	10.500	0	1 ano
UBUL	RA	8.343	5.973	0	1 ano
ULAK	RA	8.978	6.429	0	1 ano

Tabela 16 - Custos de manutenção dos *Cost Pools*

Parâmetros	
Taxa de Juros	0,0%
Preço do kwh	R\$ 0,002
Preço do litro do Diesel	R\$ 0,40

Tabela 17 - Parâmetros

Os Custos Mensais:

Os custos são atualizados e mensalizados utilizando as equações expostas no Anexo B.

<i>Custos Mensais (R\$)</i>				
<i>Cost Pool</i>	Depreciação	Manutenção	Total	R\$/TkmB
Série 2000	4.791,67	6.883,04	11.674,71	0,000319
Série 3650	5.000,00	1.271,49	6.271,49	0,001012
TSB	611,11	117,69	728,80	0,006116
GFC	506,94	95,35	602,29	0,001061
GHD	541,67	95,35	637,01	0,001972
EG - Evangelista	1.666,67	1.608,33	28.525,00	0,000316
RP - Ribeirão Preto	1.666,67	1.539,17	29.815,83	0,000333
UB - Uberaba	2.500,00	1.655,00	31.725,00	0,000319
UL - Uberlândia	2.666,67	1.540,00	30.546,67	0,000398
AK - Araguari	1.833,33	1.442,08	32.645,42	0,000379
EGRP	0	119,92	119,92	0,000003
RPUB	0	1.501,50	1.501,50	0,000039
UBUL	0	1.193,00	1.193,00	0,000029
ULAK	0	1.283,92	1.283,92	0,000036

Tabela 18 - Custos mensais e unitários dos *Cost Pools*

O custo total mensal é a soma do custo de depreciação e o custo de manutenção. No caso das estações esta soma é acrescida dos custos de material, mão de obra e serviços de terceiros discriminados na ficha cadastral.

O custo por tonelada quilômetro bruta é resultado da divisão dos custos totais mensais pelos *Workloads* históricos expressos por TkmB/mês.

O Cálculo do Custo da Viagem:

Utilizando as equações descritas no capítulo 3, obtêm-se os seguintes resultados para a viagem:

Trem_km: $[(1+IR) \times 371] = 742 \text{ km}$

TkmB: 451.284,40 TkmB

<i>Cost Pool</i>	<i>Cost Driver (TkmB)</i>	<i>Custo (R\$)</i>
Série 2000	451.284,40	143,896153
Série 3650	451.284,40	456,487717
TSB	147.658,00	903,050747
GFC	98.240,80	104,254086
GHD	146.025,60	288,002029
EG - Evangelista	451.284,40	142,734719
RP - Ribeirão Preto	451.284,40	150,296232
UB - Uberaba	451.284,40	144,106669
UL - Uberlândia	451.284,40	179,441497
AK - Araguari	451.284,40	171,117173
EGRP	451.284,40	1,50011146
RPUB	451.284,40	17,5863879
UBUL	451.284,40	13,1473086
ULAK	451.284,40	16,1517454
TOTAL		2.731,77

Tabela 19 - Custos dos *Cost Pools* na viagem

Para os vagões, o cálculo do *Cost Driver* relaciona apenas a tara e a carga útil relativa a um vagão específico ao contrário dos demais *Cost Pools* onde o indicador expressa a carga bruta total da viagem.

Trecho	Consumo (R\$)	
	Série 2000	Série 3650
EGRP	2.941,04	3,52
RPUB		71,32
UBUL		66,05
ULAK		22,22
	2.941,04	163,11

Tabela 20 - Custo de combustível

Logo,

Custo Total da Viagem = 2.731,77 + 2.941,04 + 163,11 = R\$ 5.835,93

É possível verificar na próxima figura que o resultado obtido anteriormente com o auxílio de uma planilha eletrônica coincide com o obtido pelo protótipo comprovando sua aderência ao modelo.

Código
SIMULA_TF

Descrição
VIAGEM SIMULADA EV-AK

Trem
SIMULA_T

Tempo
17 horas

IR
100 %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
TRECH	EV RP	
TRECH	RP UB	
TRECH	UB UL	
TRECH	UL AK	

Inclui trecho

Exclui trecho

Calcular Voltar

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 371 km

Ton. útil carregadas: 650 ton

Ton. bruta carregadas: 833,2 ton

TkmU total: 241150 ton

TkmB total: 451284,4 ton

Moeda: R\$

Custo total: 5835,93

Custo/ton bruta: 6,25 /ton

Custo/ton útil: 8,98 /ton

Custo/hora: 171,64 /h

Custo/km: 7,87 /km

Margem de Contribuição: 20 %

Preço/ton.b: 7,50 /ton

Preço/ton.u: 10,78 /ton

Preço/h: 205,97 /h

Preço/km: 9,44 /km

Figura 25 - Facsimite da tela de Custo da Viagem - formação de frete

*"OS SÁBIOS DEVERÃO DIRIGIR E GOVERNAR,
E OS IGNORANTES DEVERÃO SEGUÍ-LOS."*

(PLATÃO)

8. Conclusões

Após a apresentação do sistema aqui proposto, deve-se avaliar a contribuição trazida à empresa.

Com a implantação do protótipo, a empresa terá alcance à informações de apoio para a análise da sua situação econômico-financeira. É importante ressaltar neste ponto, que informação é um produto da manipulação de dados, logo, diferentes métodos de manipulação de determinados dados resultam em informações nem sempre semelhantes. Isso tudo para enfatizar que, apesar da empresa possuir um sistema complexo baseado na exatidão dos resultados, o DSS desenvolvido ganha espaço por gerar informações mais gerenciais e essenciais para suprir as necessidades impostas atualmente pelo mercado.

O setor responsável pela formação de fretes, antigo Centro Estratégico Operacional - CEO, será o grande beneficiário pelo ganho de agilidade e confiabilidade de suas operações resultantes da implantação do protótipo. A diretoria, por sua vez, será munida de informações que servirão de apoio a decisões quanto a fretes, custos e investimentos.

Assim, torna-se visível que com a concepção do protótipo de sistema custeio e formação de fretes e sua documentação foram atingidos, na opinião do autor, os objetivos aos quais se propôs.

Cabe aqui a observação de que durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho, o autor foi capaz de identificar inúmeras situações e aplicações nas quais engenheiros de produção têm as habilidades necessárias para desenvolver um trabalho competente:

1. planejar e executar o sistema de apontamento dos *Workloads*;
2. planejar, desenvolver e gerenciar um sistema de logística operacional;
3. atuar no cálculo de custos e formação de fretes;
4. desenvolver sistemas de apoio a decisões.

8.1. Desenvolvimentos Futuros

Consciente de que o protótipo deve passar por uma fase de aperfeiçoamento até atingir um nível ideal de operação, o autor indica dois pontos de maior relevância para o desenvolvimento do DSS:

Integração Computadorizada dos Setores - a interligação dos setores da empresa por meio de computadores de modo que o protótipo consiga por si só buscar as informações necessárias para seu funcionamento é um ponto importante para o desenvolvimento do DSS, uma vez que a etapa de transação de informações entre os setores passa a ser quase instantânea, evitando a troca de papeis e possíveis erros na redigitação de dados.

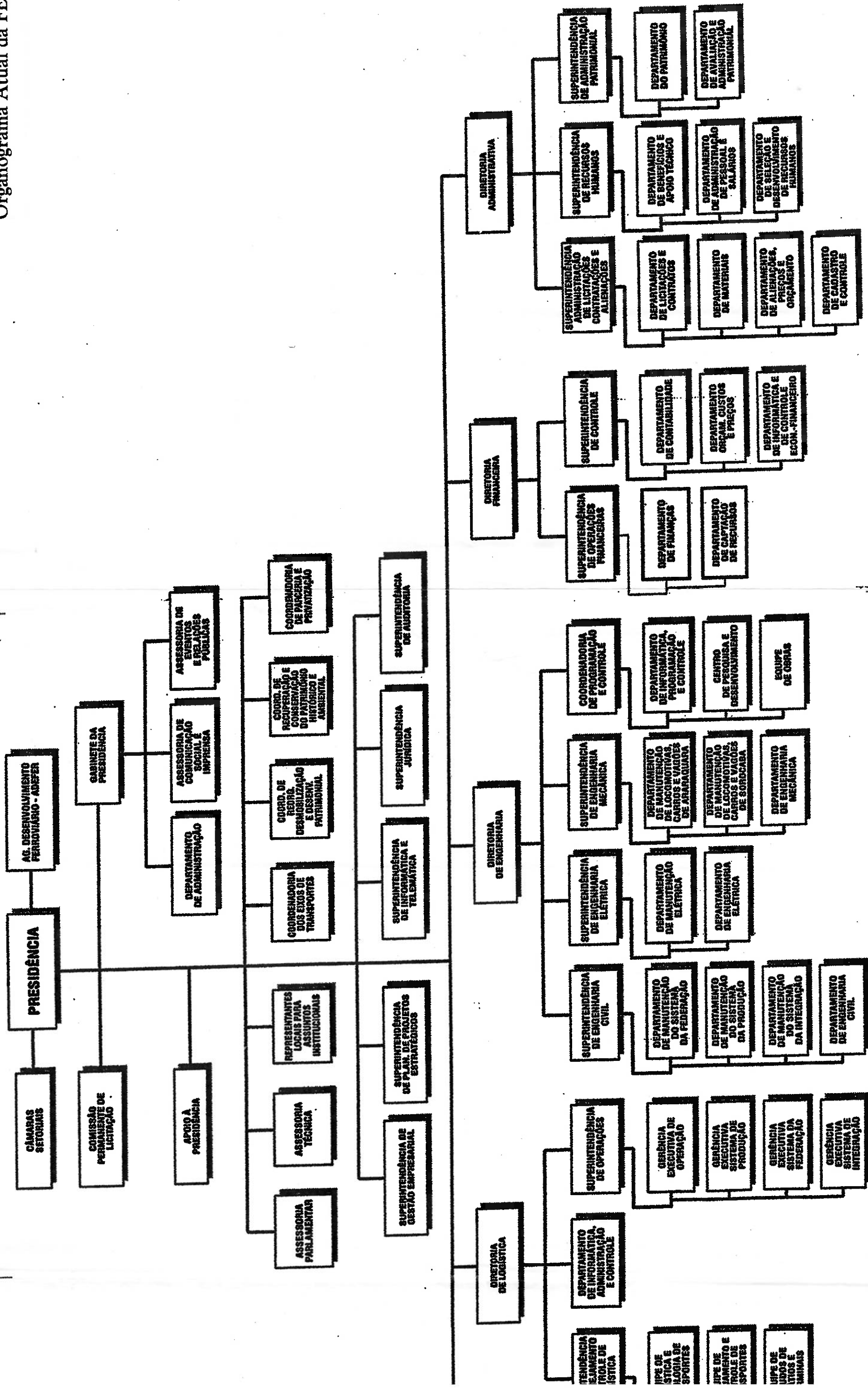
Melhoria Contínua do Protótipo - deve existir um processo de avaliação periódica do sistema quanto ao atendimento às necessidades dos usuários, com o intuito de suprir as possíveis adaptações e melhorias decorrentes de um processo evolutivo do próprio DSS.

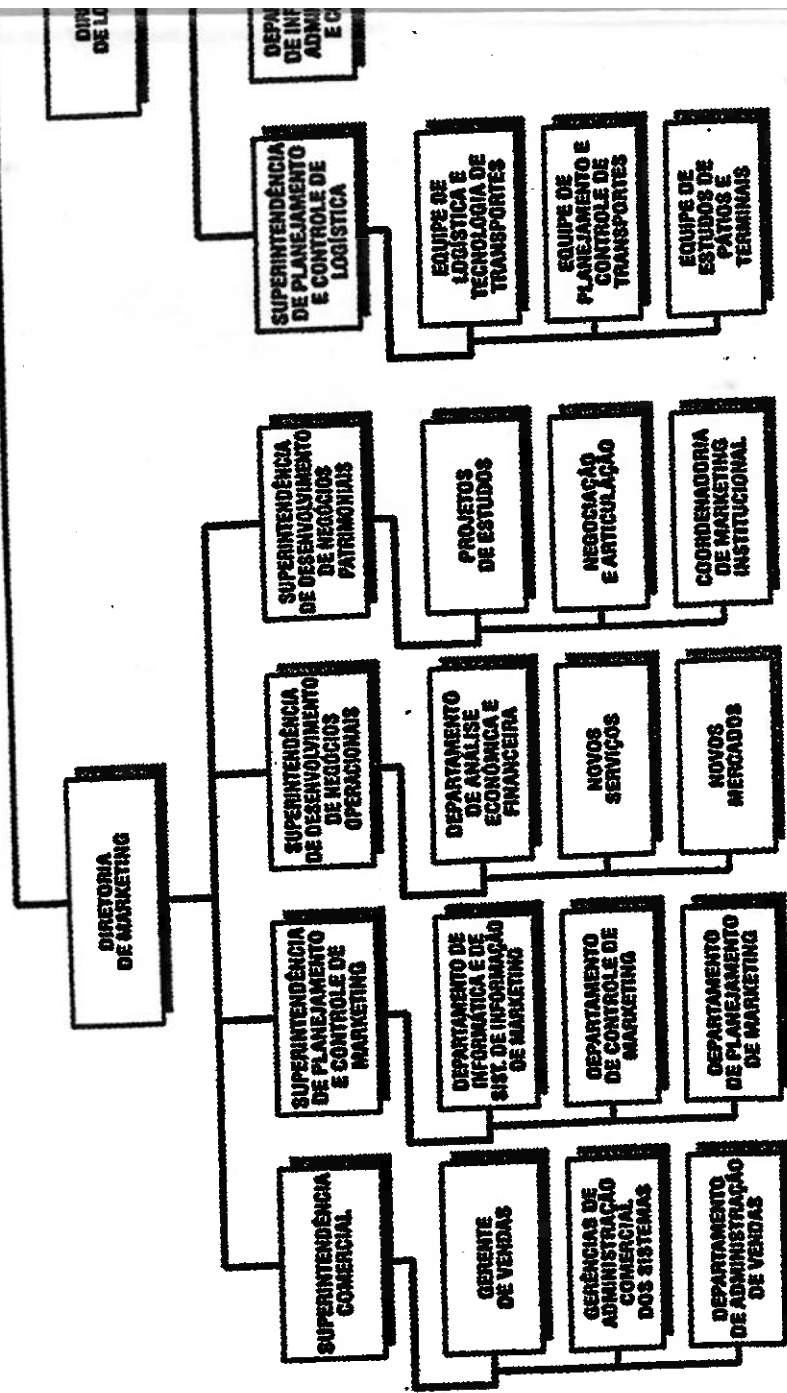
9. Bibliografia

- ATKINSON, Anthony A., BANKER, Rajiv D., KAPLAN, Robert S. e YOUNG, S. Mark. *Management Accounting*. New Jersey: Prentice Hall Inc. 1995
- CANTIZANI Filho, Antônio. *Noções de Gestão Estratégica Aplicadas ao Setor de Máquinas e Equipamentos*. Dezembro de 1995
- CANTIZANI Filho, Antônio. Anotações de aula, 1996
- COOPER, Robin e KAPLAN, Robert S. *The Design of Cost Management Systems*. New Jersey: Prentice Hall Inc. 1991
- COSTA, Reinaldo Pacheco da. & GODOY, Renato Marcelo. *Sistema de Custeio e Formação de Preços*, mimeo, 1994
- COSTA, Reinaldo Pacheco da. Anotações de aula, 1996
- GANE, Chris e SARSON, Trish. *Análise Estruturada de Sistemas*. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1983
- HANSEN, Don R. e MOWEN, Maryanne M. *Cost Management - Accounting and Control*. Ohio: South-Western 1995
- HIRSCHFELD, Henrique. *Engenharia Econômica e Análise de Custos*. 5.ed.rev.e ampl. - São Paulo: Atlas 1992
- MARTIN, James. *Engenharia da Informação*. Tradução Follow-up Traduções e Assessoria de Informática - Rio de Janeiro: Campus, 1991
- MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. São Paulo: ATLAS 1996
- NAKAGAWA, Masayuki. *ABC Custeio Baseado em Atividades*. São Paulo: ATLAS 1995
- NEVES, Adalberto Ferreira das. *Sistemas de Apuração de Custo Industrial*. São Paulo: ATLAS 1981
- NEVES, Cesar das. *Análise de Investimentos - Projetos Industriais e Engenharia Econômica*, ZAHAR Editores S.A. 1982

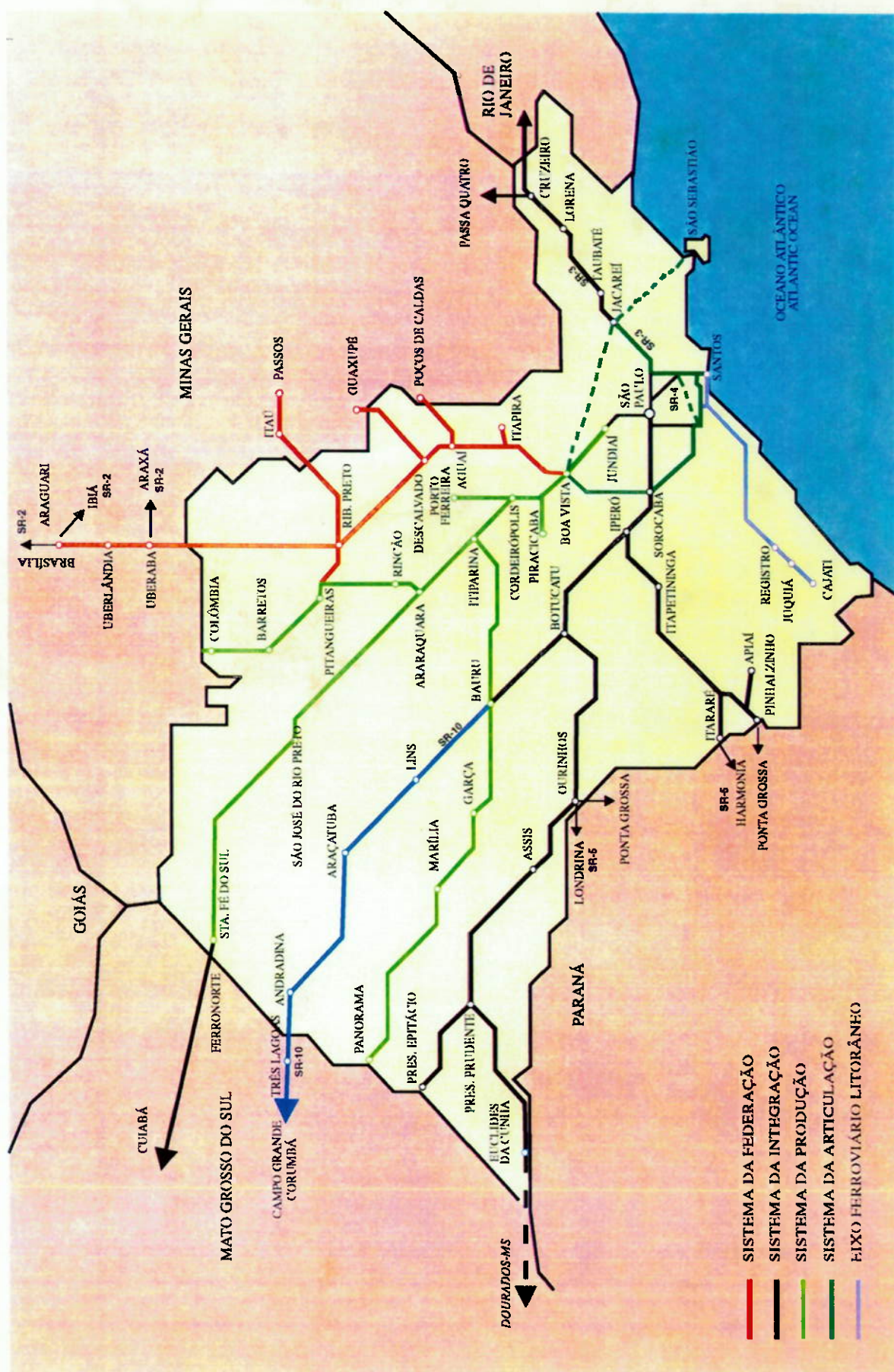
- PAVAN, Renato Casali.. *Diretrizes para o Plano Estratégico Situacional de Recuperação, Reengenharia e Modernização da FEPASA*, Setembro de 1995 - Relatório Interno da FEPASA.
- RUMBAUGH, Jame, BLAHA, Michael, PREMERLANI, Willian, EDDY, Frederick e LORENSEN, Willian. *Modelagem e Projetos Baseados em Objetos*, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994.
- SANTOS, Joel José dos. *Formação de Preços - Um enfoque prático adaptado à reforma econômica*. São Paulo: ATLAS 1986
- TURBAN, Efraim. *Decision Support and Expert Systems - Management Support Systems*. Califórnia, Prentice-Hall International, Inc., 1995.

10. Anexos A

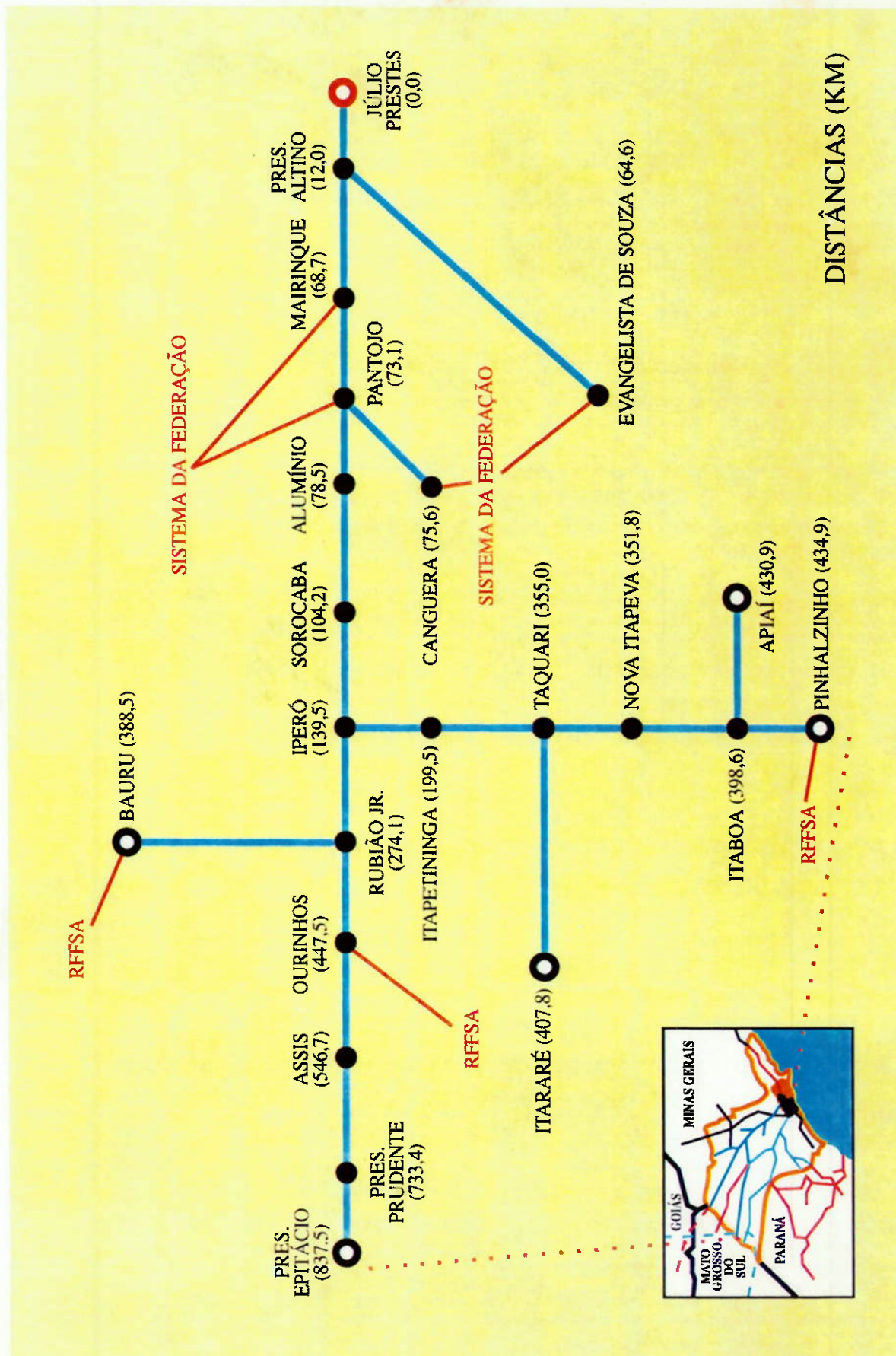




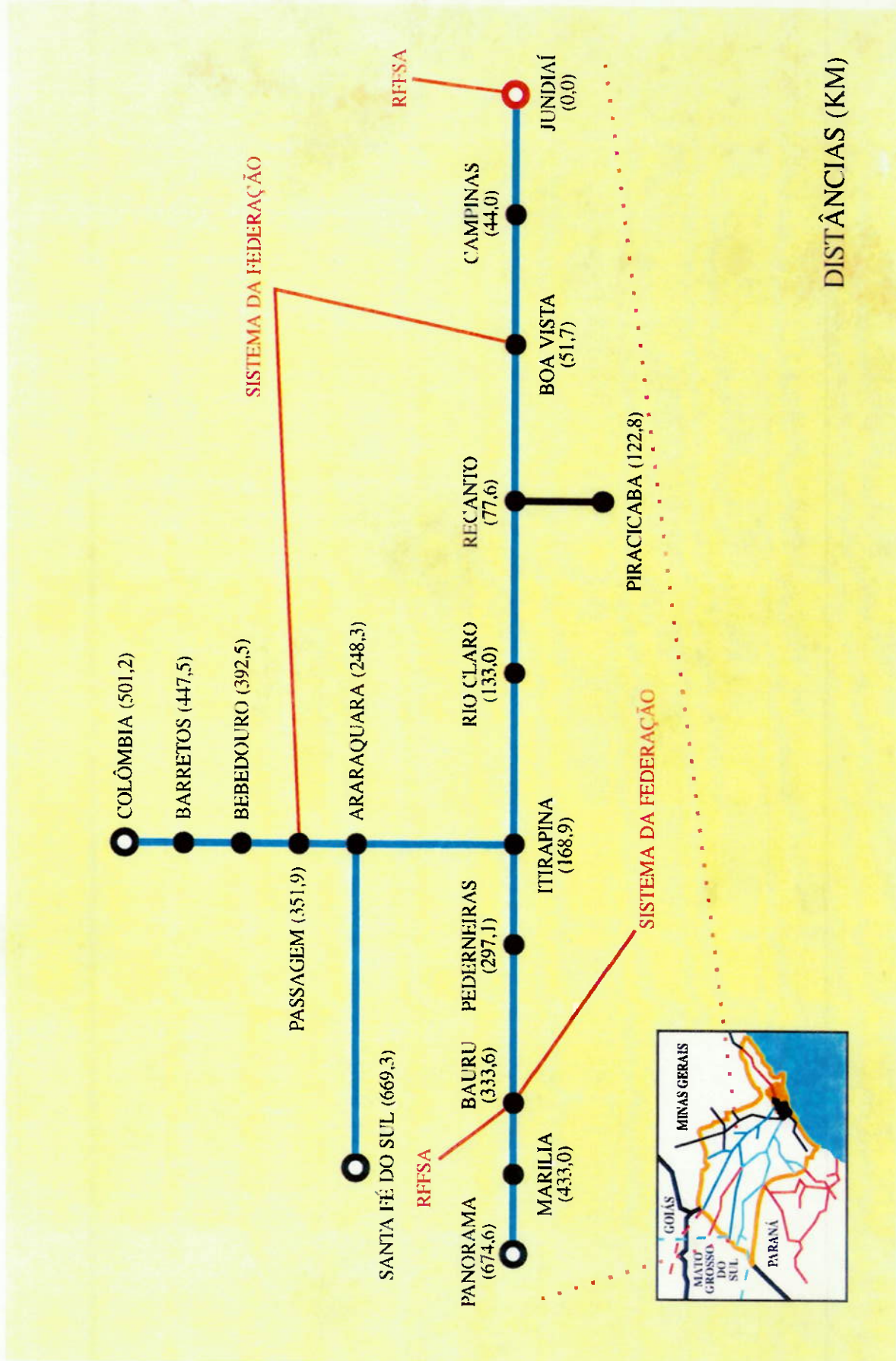
Rede Ferroviária da FEPASA



Sistema da Integração



Sistema de Produção



Sistema da Federação e da Articulação



Sistema FEPASA - Baixada Santista



11. Anexos B

Memória de Cálculo

Todos os dados monetários presentes no sistema são acompanhados por suas relativas datas base. O objetivo é tratar todos esses dados em valores atualizados utilizando a fórmula¹ :

$$VA = V \times (1 + i)^n$$

Onde:

VA: Valor Atualizado,

V: Valor base,

i: Taxa diária de juros,

n: Diferença entre data atual e data base em dias.

Para calcular o custo mensal relativo à depreciação foi utilizado o método da série uniforme expressada pela fórmula²:

$$U = VA \times \frac{i \cdot (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Onde:

VA: Valor Atualizado de aquisição,

i: Taxa mensal de juros,

n: Vida útil em meses.

A equação acima também é utilizada para transformar em mensais os custos dos diferentes tipos de manutenção caracterizados por periodicidades distintas.

^{1,2} HIRSCHFELD, Henrique 1992

12. Anexos C

Base de Dados

A seguir, estão descritas todas as tabelas normalizadas utilizadas pelo protótipo. Segundo GANE & SARSON (1983), pode-se dizer que as tabelas estão na Segunda Forma Normal (2FN).

T_LOCOMO - Tabela de Cadastro de Locomotivas

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Lo código	A	10	*	Código da locomotiva
Lo descrição	A	40		Descrição da locomotiva
Lo ano	A	4		Ano da locomotiva
Lo vida	I			Vida útil
Lo qtde	N			Quantidade de locom. deste tipo
Lo data	D			Data relativa ao valor de compra
I código	A	5		Moeda utilizada para o valor
Lo valcompra	N			Valor médio de compra
Lo tara	N			Tara em toneladas
Bi código	A	5		Tipo de bitola
Tr código	A	5		Tipo de tração

T_VAGUES - Tabela de Cadastro de Vagões

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Va código	A	10	*	Código do vagão
Va descrição	A	40		Descrição do vagão
Bi código	A	5		Tipo de bitola
Va ano	A	4		Ano do vagão
Va vida	I			Vida útil
Va qtde	N			Quantidade de vagões deste tipo
Va data	D			Data relativa ao valor de compra
I código	A	5		Moeda utilizada para o valor
Va valcompra	N			Valor médio de compra
Va tara	N			Tara em toneladas
Va cutil	N			Carga útil em toneladas
Va vutil	N			Volume útil em m ³

T_EMBALA - Tabela de Cadastro de Embalagens

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Em código	A	5	*	Código da embalagem
Em descrição	A	40		Descrição da embalagem

A_EMBVAG - Tabela de Embalagens possíveis em cada Vagão

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Va código	A	10	*	Código do vagão
Em código	A	5	*	Código da embalagem

T_MERCAD - Tabela de Cadastro de Mercadorias

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Me código	A	5	*	Código da mercadoria
Me descrição	A	40		Descrição da mercadoria

A_EMBMER - Tabela de Embalagens possíveis para cada Mercadoria

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Me código	A	5	*	Código da mercadoria
Em código	A	5	*	Código da embalagem

T_VAGCAR - Tabela de Cadastro de Vagões Carregados

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Vc código	A	5		Código do vagão carregado
Vc descrição	A	40		Descrição
Va código	A	10	*	Código do vagão
Em código	A	5	*	Código da embalagem
Me código	A	5	*	Código da mercadoria
Me qtde	N			Quantidade de mercadoria
Me dimensão	A	5		Dimensão da merc. (ton ou m ³)

T_ESTACA - Tabela de Cadastro de Estações

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Es código	A	10	*	Código da estação
Es descrição	A	40		Descrição da estação
Es CMO	N			Custo mensal da Mão de Obra
Es DMO	D			Data referência do CMO
Es CMA	N			Custo mensal de Materiais
Es DMA	D			Data referência do CMA
Es CST	N			Custo mensal de Serv. de Terc.
Es DST	D			Data referência do CST
Es VLP	N			Valor do patrimônio
Es DVP	D			Data referência do valor patr.
Es vida	N			Período de depreciação

T_TRECHO - Tabela de Cadastro de Trechos

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Tre código	A	10	*	Código do trecho
Or código	A	10	*	Código da estação Origem
De código	A	10	*	Código da estação Destino
Tre distância	N			Distância entre estações em km
Bi código	A	5		Tipo de bitola do trecho

T_TRACAO - Tabela de Cadastro de Trações

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Tr código	A	5	*	Código do tipo de tração
Tr descrição	A	40		Descrição do tipo de tração

A_TRETRA - Tabela de Trações em cada Trecho

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Tre código	A	10	*	Código do trecho
Tr código	A	5	*	Código da tração

T_TREMS - Tabela de Cadastro de Trens

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Trem código	A	10	*	Código do trem
Trem descrição	A	40		Descrição do trem

T_COMPOS - Tabela de Cadastro de Composições

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Trem código	A	10	*	Código do trem
Co tipo	A	5	*	Tipo do componente
Co código	A	10	*	Código do componente
Co qtde	N			Quantidade deste componente

A_CONLOC - Tabela de Relação Consumo das Locomotivas x Trechos

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Lo código	A	10	*	Código da locomotiva
Tre código	A	10	*	Código do trecho
Con valor	N			Índice de consumo
Co dimensão	A	10		Dimensional do consumo

T_BITOLA - Tabela de Cadastro de Bitolas

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Bi código	A	5	*	Código do tipo de bitola
Bi descrição	A	40		Descrição do tipo de bitola

T_RECURS - Tabela de Cadastro de Recursos

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Re código	A	5	*	Código do recurso
Re descrição	A	40		Descrição do recurso

T_INDEXA - Tabela de Cadastro de Indexadores

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
I código	A	5	*	Código do indexador
I descrição	A	40		Descrição do indexador

T_DIMENS - Tabela de Cadastro de Dimensionais

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
U código	A	5	*	Código do dimensional
U descrição	A	40		Descrição do dimensional

R_DIMENS - Tabela de Relações entre dimensionais

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
U_referência	A	5	*	Código do dimen. de referência
U_relativa	A	5	*	Código do dimen. relativo
V_relativo	N			Valor relativo

T_CENTRO - Tabela de Centros de Custos

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Cc_tipo	A	5	*	Tipo do Centro de Custo
Cc_código	A	10	*	Código do Centro de Custo
Cc_manu	N			Custo Mensal - Manutenção
Cc_mate	N			Custo Mensal - Materiais
Cc_sert	N			Custo Mensal - Serv. Terceiros
Cc_depr	N			Custo Mensal - Depreciação
Cc_mobra	N			Custo Mensal - Mão de Obra

T_MANUTE - Tabela de Cadastro de tipo de Manutenções

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Ma_código	A	10	*	Código do tipo de manutenção
Ma_descrição	A	40		Descrição de tipos de manutenção

T_VIAGEM - Tabela de Viagens

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Vi_código	A	10	*	Código da viagem
Vi_descrição	A	40		Descrição da viagem
Trem_código	A	10		Código do trem
Vi_tempo	N			Tempo despendido na viagem
Vi_IR	N			Índice de Retorno
Vi_mc	N			Margem de Contribuição
Vi_custo	N			Custo da Viagem

A_PERVIA - Tabela de Percurso da Viagem

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Vi_código	A	10	*	Código da viagem
Ordem	N		*	Auxiliar para manter a sequência
Per_código	A	10	*	Código do percurso

T_PARAME - Tabela de Parâmetros

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Tx juros	N			Taxa de juros
Data alteração	D			Data da última alteração
C KW	N			Preço do Kwatt
I KW	A	5		Moeda do Kwatt
C Ldiesel	N			Preço do Litro do diesel
I Diesel	A	5		Moeda do Litro do diesel
Despesas Fixas	N			Valor das Despesas Fixas por mês
W período	N			Período de Apuração de <i>Workloads</i>

T_RECMAN - Tabela de Recursos em cada tipo de Manutenção

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
Ma código	A	10	*	Código do tipo de manutenção
Co tipo	A	5	*	Tipo do item
Co código	A	10	*	Código do item
Re código	A	10	*	Código do recurso
Re data	D			Data de referência para o custo
I código	A	5		Moeda utilizada para o custo
Re valor	N			Custo do recurso
Re periodicidade	N			Periodicidade deste item
U código	A	5		Dimensional da periodicidade

T_WORKLO - Tabela de Workload's

Field Name	Type	Size	Key	Descrição
W tipo	A	5	*	Tipo do item
W código	A	10	*	Código do item
W data	D			Data relativa
TkmU	N			tonelada quilômetro útil
TkmB	N			tonelada quilômetro bruto
Trem km	N			trem quilômetro
Trem h	N			trem hora
Loco km	N			locomotiva quilômetro
Loco h percurso	N			locomotiva hora percurso
Loco h manobra	N			locomotiva hora manobra
Vagão km	N			vagão quilômetro
Vagão dia	N			vagão dia

13. Anexos D

Manual de Operação do Sistema

Para facilitar o treinamento e a utilização do sistema foi montado um manual de operação. Nele se detalha desde a instalação do sistema até a obtenção dos resultados úteis ao Apoio de Tomada de Decisões.

FEPASA

Versão 1.0

PU FEPASA

Cadast Viagem

Código
ioup

Descrição
viagem JB-QV transp.CIMENTO

Trem Tempo IR
TE E1 0.5 100 %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
TRECH JPEF		
TRECH BFLI		
TRECH LLQV		

Inclui trecho

Exclui trecho

Calcular Voltar

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 11,541 km

Ton. útil carregadas: 4000 ton

Ton. bruta carregadas: 4360 ton

TkmU total: 92328 ton

TkmB total: 96482,76 ton

Moeda: R\$

Custo total: 309,97

Custo/ton bruta: 0,07 /ton

Custo/ton útil: 0,08 /ton

Custo/hora: 309,97 /h

Custo/km: 13,43 /km

Margem de Contribuição: 20 %

Preço/ton.b: 0,08 /ton

Preço/ton.u: 0,10 /ton

Preço/h: 371,96 /h

Preço/km: 16,12 /km

Índice

1. APRESENTAÇÃO	1
2. INSTALAÇÃO DO SISTEMA	2
2.1. DATABASE ENGINE CONFIGURATION	2
2.2. REPORT SMITH RUN TIME VIEWER	4
2.3. FEPASA	4
3. INICIALIZANDO O SISTEMA FEPASA	5
4. MENU TABELAS	6
4.1. DIMENSIONAIS	6
4.2. INDEXADORES	9
4.3. TIPO DE EMBALAGEM	10
4.4. TIPO DE TRACÇÃO	10
4.5. TIPO DE BITOLA	11
4.6. TIPO DE MANUTENÇÃO	12
4.7. TIPO DE RECURSO	12
4.8. PARÂMETROS	13
5. O MENU CADASTROS	15
5.1. CADASTRO DE VAGÕES	15
5.2. CADASTRO DE LOCOMOTIVAS	21
5.3. CADASTRO DE MERCADORIAS	25
5.4. CADASTRO DE VAGÃO CARREGADO	27
5.5. CADASTRO DE TREM (COMPOSIÇÃO)	29
5.6. CADASTRO DE ESTAÇÕES	31
5.7. CADASTRO DE TRECHOS	33
6. MENU WORKLOADS	37
7. MENU CÁLCULOS	40
7.1. CUSTO MENSAL	40
7.2. CUSTO VIAGEM	41
8. MENU RELATÓRIOS	46

1. Apresentação

O Sistema **FEPASA**, é um *software* de apoio à decisão desenvolvido com objetivo de apoiar a empresa na formação de fretes com foco em custos.

No ambiente de competição acirrada que atualmente define a economia brasileira e mundial, o preço é variável fundamental na gestão da empresa. O ponto-chave que motivou a construção do **FEPASA** é a dificuldade de saber se determinada formação de preços seria a melhor decisão face às alternativas existentes.

Por lidar, portanto, com informações de importância estratégica e operacional, o **FEPASA** deve ser utilizado com dados confiáveis e organizados de forma previamente planejada. Para auxiliar nesta tarefa foi criado este **MANUAL DE OPERAÇÃO**.

Para que a leitura deste manual tenha resultados mais efetivos, é aconselhável que esta seja feita com o acompanhamento das rotinas diretamente no **FEPASA**.

Antes de se iniciar o processo de implantação do sistema, é importante ressaltar a importância da criação e utilização de um sistema eficiente de codificação. É através desta codificação que a empresa passará a reconhecer todos os seus itens e operações. Este sistema de codificação deverá prever também a integração do **FEPASA** com todos os outros módulos do sistema de informação da empresa (*Administrativo-Financeiro, Estoques, Compras, Controle da Produção etc.*), sendo de vital importância a existência de um único sistema de codificação para todas as áreas da empresa.

2. Instalação do Sistema

Para a utilização do sistema são necessários dois *softwares* próprios da linguagem *Delphi* responsáveis pelo gerenciamento dos bancos de dados (*Database Engine Configuration*) e pela emissão de relatórios (*Report Smith Run Time Viewer*). Estes *softwares* acompanham o **POC - FEPASA** e suas instalações serão descritas a diante.

2.1. Database Engine Configuration

Para instalar o *Database Engine Configuration* siga as instruções abaixo a partir do item 1, caso o computador no qual será utilizado o sistema já possua o *Database Engine Configuration* é necessário apenas que o *software* seja configurado iniciando no item 5:

1. inicie o *Windows* (caso não esteja carregado);
2. insira no *drive* o disquete com o título "**DBE disco 1**";
3. escolha a opção *Arquivo* e em seguida a opção *Executar*;
4. na caixa texto, digite o comando: **A:SETUP** em seguida confirme.
5. terminada a instalação abra a janela do *Database Engine* clicando duas vezes sobre seu ícone para que o *software* seja configurado;
6. dentro da janela *Database Engine*, clique duas vezes sobre o ícone *Database Engine Configuration*;
7. surgirá uma nova janela como a mostrada na figura abaixo e selecione a pasta "*Aliases*"

Parameters:	
TYPE	STANDARD
PATH	C:\DELPHI\DEMOS\DATA
DEFAULT DRIVER	PARADOX

8. clique sobre o botão “*New Alias*” e digite **fepasa** no campo intitulado de “*Name alias name:*”, como mostra a figura abaixo, e em seguida confirme;

New alias name:
fepasa

Alias type:
STANDARD

OK Cancel Help

9. para indicar o caminho do banco de dados deve-se preencher o campo intitulado de “*PATH*” com **C:\FEPASA**;
10. para finalizar a configuração escolha a opção *Arquivo* a seguir a opção *Sair*;
11. confirme a gravação da nova configuração.

2.2. Report Smith Run Time Viewer

A instalação desse *software* é mais simples, basta seguir as instruções abaixo:

1. inicie o *Windows* (caso não esteja carregado);
2. insira no *drive* o disquete com o título “**RS Run Time disco 1/2**”;
3. escolha a opção *Arquivo* e em seguida a opção *Executar*;
4. digite o comando: **A:INSTALL** em seguida confirme.

2.3. FEPASA

Para instalar o **FEPASA** você deve seguir as instruções abaixo:

1. inicie o *Windows* (caso não esteja carregado);
2. insira no *drive* o disquete com o título “**FEPASA**”;
3. escolha a opção *Arquivo* e em seguida a opção *Executar*;
4. digite o comando: **A:INSTALL** em seguida confirme.

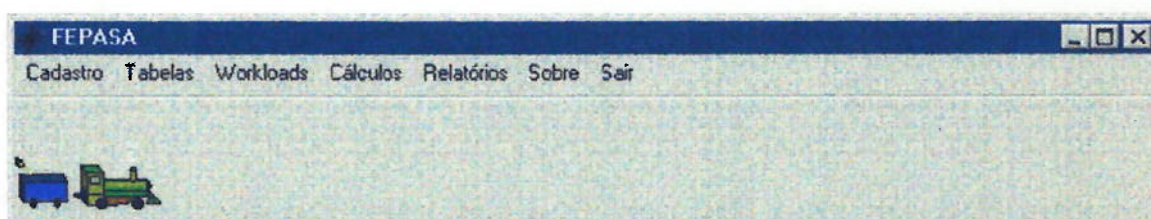
Para criar o ícone do **FEPASA** no Gerenciador de Programas do *Windows* você deve seguir as instruções abaixo:

1. inicie o *Windows* (caso não esteja carregado);
2. escolha a opções *Arquivo* e em seguida a opção *Novo*;
3. surgirá uma nova janela na qual você deverá optar por *Grupo de Programa*, e depois escolha *OK*;
4. Na caixa de texto *Descrição*, digite *Custos e Fretes* e em seguida escolha *OK*;
5. com a nova janela *Custos e Fretes* aberta, escolha novamente a opções *Arquivo* e em seguida a opção *Novo*;
6. surgirá novamente a janela do item 3 e dessa vez escolha a opção *Item de Programa*, e selecione *OK*;
7. Na caixa de texto *Descrição*, digite *FEPASA*, e depois pressione *TAB*;
8. Na caixa *Linha de Comando*, digite *C:\FEPASA\FEPASA.EXE*;
9. Dê um clique em *OK*.

3. Inicializando o Sistema FEPASA

O **FEPASA** pode ser inicializado abrindo a janela FEPASA e em seguida clicando duas vezes sobre o ícone criado no item anterior.

Na tela de entrada do **FEPASA** encontra-se o menu principal do sistema o qual está representado na figura abaixo:



Para acessar qualquer opção do menu principal, você deve posicionar o *mouse* sobre a opção e clicar uma vez. Caso deseje ativar o menu principal pelo teclado, digite a tecla ALT e em seguida a primeira letra da opção. Com as teclas direcionais ↓ e ↑ navegue pelas opções do menu secundário teclando ENTER quando na posição desejada.

4. Menu *Tabelas*

No *menu TABELAS*, será feito o cadastro e a configuração de todos os parâmetros, unidades e tabelas que serão usados em todo o programa. A figura abaixo apresenta a tela de alternativas de *TABELAS*.

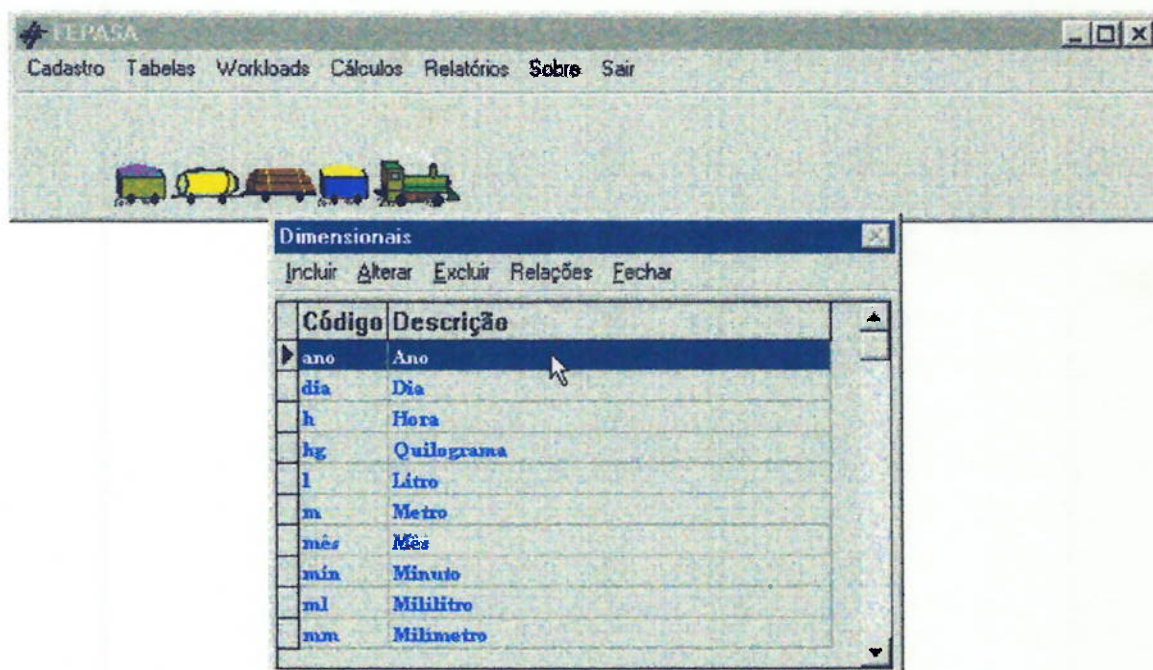


4.1. *Dimensionais*

Nesta opção devem ser cadastrados todos os dimensionais utilizados pela empresa (quilograma, metro, metro quadrado, mês, dia, minuto, hora, tonelada, etc.), e, estes devem estar relacionados, caso exista alguma compatibilidade, por exemplo metro e quilômetro. Estas relações são importantes para que o usuário possa manipular os dados da maneira mais conveniente. Por exemplo, o custo de um operário é dado em R\$/mês (Reais por mês), porém uma determinada operação dura alguns minutos. O sistema será capaz de enxergar a relação mês/minuto, por exemplo, se o usuário cadastrar anteriormente os fatores de conversão de unidades.

Para se cadastrar uma nova dimensão ou alterar uma já existente você deve seguir as instruções abaixo:

1. acesse o menu *Tabelas* e em seguida o submenu *Dimensionais*;
2. uma janela intitulada *Dimensionais* se abrirá na qual você encontrará um menu. Nesta janela é possível visualizar todas as unidades já cadastradas, como mostra a figura seguinte;

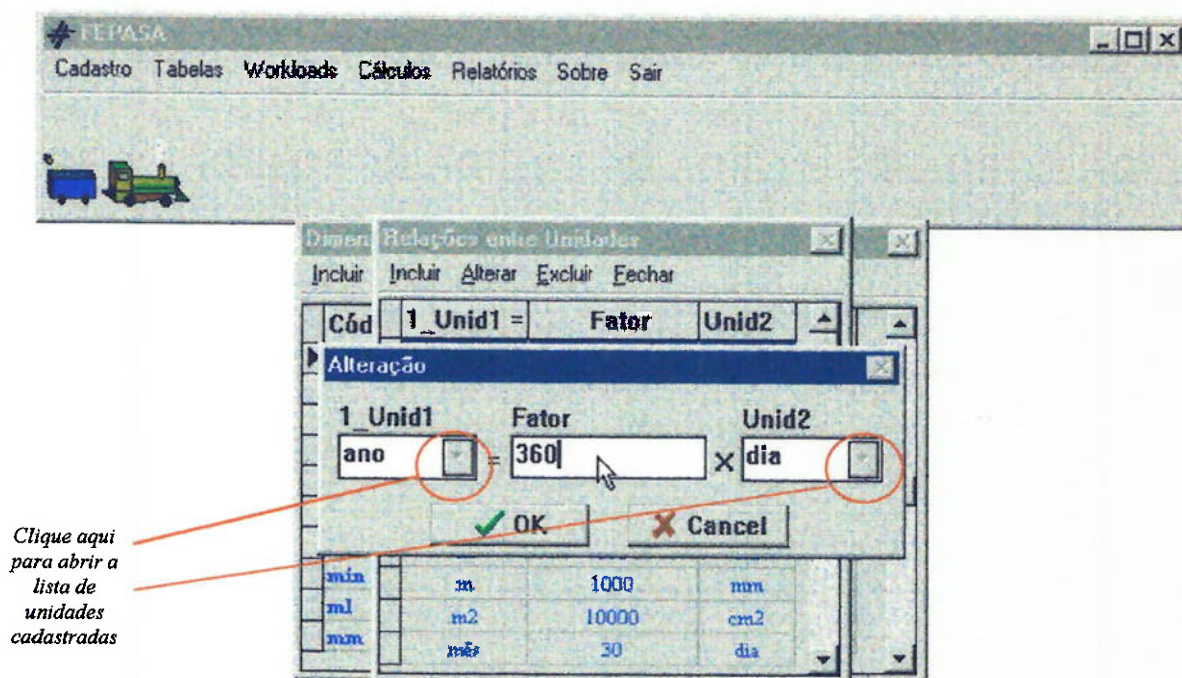


3. escolha a opção, *Alterar* ou *Incluir*, desejada clicando-a com o *mouse* ou teclando ALT e a primeira letra da opção;
4. surgirá uma nova tela na qual você deve preencher os dois campos. No primeiro, intitulado *Código*, deve ser preenchido, no caso de inclusão, como o símbolo do dimensional. Por exemplo, no caso da unidade metro o código seria *m* e a descrição *Metro*.
5. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos.

Para estabelecer a relação entre as unidades você deve:

1. escolher a opção *Relações* na janela *Dimensionais*;
2. uma nova janela surgirá onde é possível visualizar todas as relações já cadastradas;
3. escolha a opção *Incluir* para que você possa ter acesso a janela mostrada na figura a seguir;



- escolha a unidade intitulada *Unid1* clicando sobre o botão localizado a direita do campo. Uma lista de unidades cadastradas aparecerá para que você escolha uma das opções existentes. Movimente o curso utilizando as teclas $\uparrow$ e $\downarrow$ e tecele *ENTER* quando na opção desejada;
- escolha a unidade intitulada *Unid2* (vide item 4);
- no campo *Fator* digite o índice de relação entre as unidades, por exemplo 1 metro é igual a 100 centímetros, logo o *Fator* é 100, a *Unid1* é m e a *Unid2* é cm;
- clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação

Obs. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Fator*.

Para excluir uma dimensão ou uma relação basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja deletar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

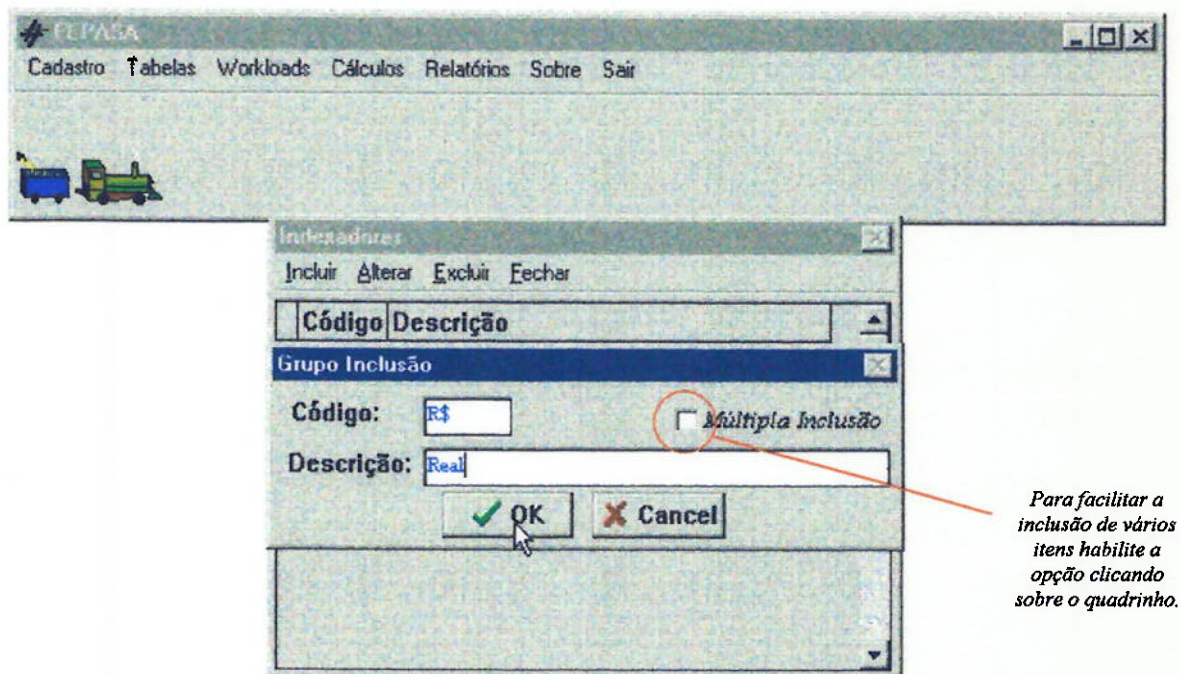
4.2. Indexadores

Nesta opção devem ser cadastrados todos os tipos de indexadores a serem utilizados. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Indexadores*. A tela de *Indexadores* é semelhante a tela de *Dimensões*, onde é possível a visualização dos dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da moeda;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

A figura abaixo mostra a tela do cadastro de indexadores o qual é semelhante aos cadastros simples, isto é, os quais requerem apenas um *Código* e uma *Descrição*:



Para excluir um indexador basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As

telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.3. Tipo de Embalagem

Nesta opção devem ser cadastrados todos os tipos de embalagens a serem utilizadas com o intuito de compatibilizar as mercadorias transportadas e os vagões utilizados. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Tipo de Embalagem*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da embalagem;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

Para excluir um *Tipo de Embalagem* basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.4. Tipo de Tração

O *Tipo de Tração* é uma característica da Locomotiva que servirá para compatibilizá-la com o Trecho. Nesta opção devem ser cadastrados todos os *Tipos de Trações* existentes. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Tipo de Tração*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da tração;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

Para excluir um *Tipo de Tração* basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.5. *Tipo de Bitola*

Como no tópico anterior, o *Tipo de Bitola* é uma característica da Locomotiva que servirá para compatibilizá-la com o Trecho. Nesta opção devem ser cadastrados todos os *Tipos de Bitola* existentes. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Tipo de Bitola*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da bitola;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

Para excluir um *Tipo de Bitola* basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.6. Tipo de Manutenção

O *Tipo de Manutenção* é uma classificação feita, no caso pela FEPASA, para distinguir as manutenções preventivas quanto sua periodicidade. Nesta opção devem ser cadastrados todos os tipos de manutenções a serem utilizados. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Tipo de Manutenção*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da manutenção;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

Para excluir um *Tipo de Manutenção* basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.7. Tipo de Recurso

Os *Tipos de Recursos* aqui mencionados referem-se aos recursos disponíveis na estrutura da FEPASA despendidos durante as manutenções, por exemplo recursos de mão de obra (ajudante, especialista, etc.), recursos de materiais (peças de locomotivas, óleos, etc.) e outros.

Nesta opção devem ser cadastrados todos os *Tipos de Recursos* a serem utilizados. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Tabelas* selecione a opção *Tipo de Recurso*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*;
3. digite o *Código* e a *Descrição* do recurso;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.

Para excluir um *Tipo de Recurso* basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

4.8. Parâmetros

A escolha desta opção faz com que o usuário tenha acesso a janela dos parâmetros utilizados pelo sistema.

A figura abaixo mostra os campos a serem preenchidos nesta janela:

A imagem mostra a interface gráfica da janela "Parâmetros para Cálculos" dentro do aplicativo FEPASA. A barra de menu superior inclui "Cadastro", "Tabelas", "Workloads", "Cálculos", "Relatórios", "Sobre" e "Sair". A janela principal contém os seguintes campos e controles:

- Data do último cálculo:** 02/03/97
- Taxa de Juros mensal:** Campo de texto com o valor "2" e o símbolo "%".
- Moeda padrão:** Menu suspenso com "R\$" selecionado.
- Preço KW:** Menu suspenso com "R\$" e um campo de texto com o valor "0,305".
- Preço Litro Diesel:** Menu suspenso com "R\$" e um campo de texto com o valor "0,501".
- Periodicidade do Workload:** Campo de texto com o valor "1" e a unidade "meses".
- Despesas Fixas:** Menu suspenso com "R\$" e um campo de texto com o valor "2000000,00".
- Botão:** Um botão "Voltar" localizado na parte inferior da janela.

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada. No caso das caixas de informações prossiga como já dito anteriormente:

1. clique sobre o botão localizado a direita do campo;

2. uma lista de indexadores cadastrados aparecerá para que você escolha uma das opções;
3. movimente o curso utilizando as teclas ↑ e ↓ e tecle *ENTER* quando na opção desejada.

Para voltar ao menu principal, clique sobre o botão *Voltar*.

DATA DO ÚLTIMO CÁLCULO:

Essa data indica quando foi efetuado o último cálculo de custos mensais servindo de controle para o usuário o qual não tem acesso a ela diretamente, cabendo apenas ao sistema a sua alteração.

TAXA DE JUROS MENSAL:

Esse dado corresponde a taxa de juros aplicada para a atualização e a mensalização de valores pelo sistema.

MOEDA PADRÃO:

Neste campo é determinada a moeda padrão utilizada pelo sistema.

PREÇO DO KWh:

Este campo deverá conter o preço atualizado pago pela FEPASA do KWh despendidos pelas locomotivas.

PREÇO DO DIESEL:

Este campo deverá conter o preço atualizado pago pela FEPASA do litro do Diesel consumido pelas locomotivas.

PERIODICIDADE DOS *WORKLOADS*

Neste campo é determinado a periodicidade dos dados relativos aos *Workloads* Históricos incluídos no sistema.

DESPESAS FIXAS:

Neste campo se especifica o valor relativo às Despesas Fixas Mensais da FEPASA para que o sistema possa prover uma comparação entre estas e as Margens Acumuladas das viagens efetuadas.

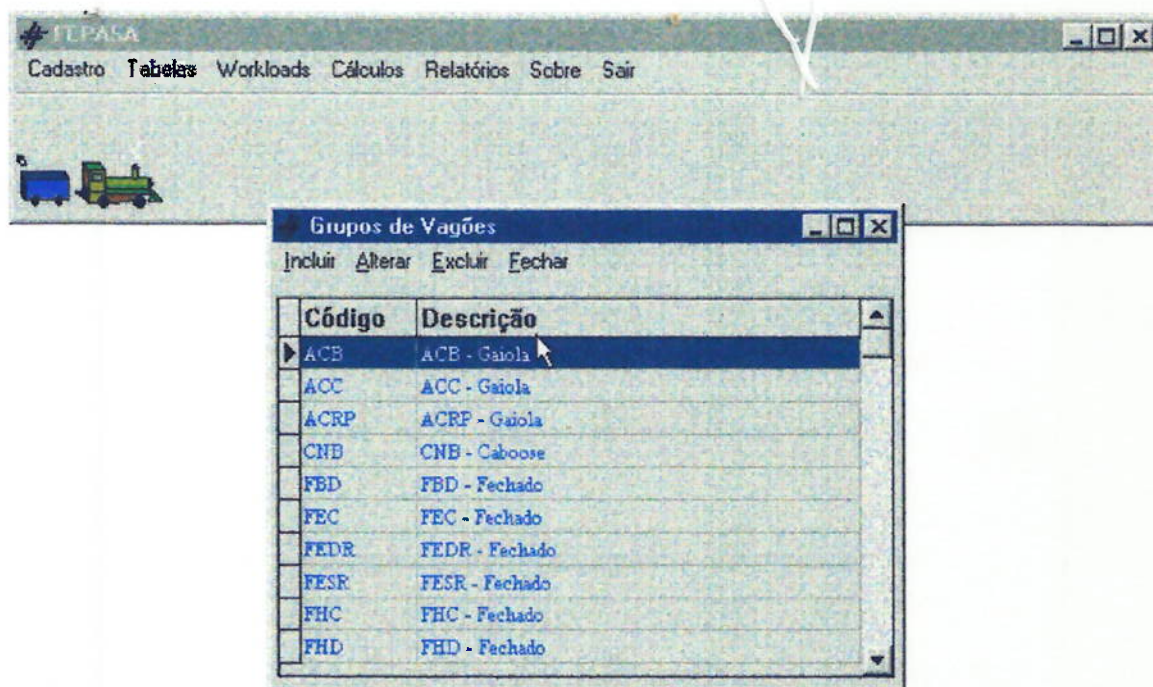
5. O Menu *Cadastr*os

A figura abaixo mostra a tela de opções de cadastramento dos *Cost Pools*:



5.1. *Cadastr*o de Vagões

A primeira opção do submenu é o cadastramento de Vagões. Na escolha desta opção surgirá uma tela semelhante a tela de *Dimensionais*, vista anteriormente, onde é possível observar os dados já cadastrados, como mostra a figura seguinte:



Como mostra a figura anterior, esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, representando a ficha técnica do vagão com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.

A captura de tela mostra a interface do sistema FEPASA. No topo, há uma barra de menu com as opções: Cadastro, Tabelas, Workloads, Cálculos, Relatórios, Sobre, Sair. Abaixo, a janela principal é intitulada 'Alteração de Grupos de Vagões'. Dentro desta janela, há um formulário com o título 'Vagão'. O formulário contém os seguintes campos e controles:

- Código:** Campo de texto com o valor 'ACB'.
- Descrição:** Campo de texto com o valor 'ACB Gaiola'.
- Ano:** Campo de texto com o valor '1995'.
- Vida útil:** Campo de texto com o valor '10' e a unidade 'anos'.
- Moeda:** Campo de texto com o valor 'R\$' e uma seta para alternar.
- Valor:** Campo de texto com o valor '70000'.
- Data:** Campo de texto com o valor '27/10/95'.
- Quantidade:** Campo de texto com o valor '1' e a unidade 'unid.'.
- Bitola:** Campo de texto com o valor 'EL' e uma seta para alternar.
- Manutenções:** Botão com ícone de chave e parafuso.
- Embalagens:** Botão com ícone de caixa.
- Tara:** Campo de texto com o valor '14' e a unidade 'ton.'.
- Carga Útil:** Campo de texto com o valor '100' e a unidade 'ton.'.
- Volume Útil:** Campo de texto com o valor '0' e a unidade 'm³'.
- Botões de Ação:** Botões 'OK' (com ícone de checkmark) e 'Cancel' (com ícone de X).

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada. No caso das caixas de informações prossiga como já dito anteriormente:

1. clique sobre o botão localizado a direita do campo;
2. uma lista de itens já cadastrados aparecerá para que você escolha uma das opções;
3. movimente o curso utilizando as teclas $\uparrow$ e $\downarrow$ e tecele *ENTER* quando na opção desejada.

CÓDIGO:

Este campo deve ser preenchido com o código que identifique o grupo de vagões limitado em 10 dígitos alfanuméricos.

DESCRIÇÃO:

A descrição é um campo complementar para identificação do grupo de vagões uma vez que este campo possui mais 40 dígitos alfanuméricos.

ANO:

Determine neste campo o ano da aquisição do grupo de vagões.

MOEDA:

Este campo define a moeda relativa ao valor médio do grupo de vagões.

VALOR:

Neste campo deve estar estimado o valor médio de compra de um vagão do grupo em questão. Caso os valores variem, defina como padrão um valor médio.

DATA:

Este campo define a data relativa ao valor médio do grupo de vagões.

QUANTIDADE:

A quantidade de vagões existentes neste grupo é aqui especificado.

BITOLA:

A bitola deste grupo de vagões deve ser especificada neste campo.

TARA:

Este campo especifica a Tara de um vagão do grupo em questão. Caso as taras variem, defina como padrão um valor médio.

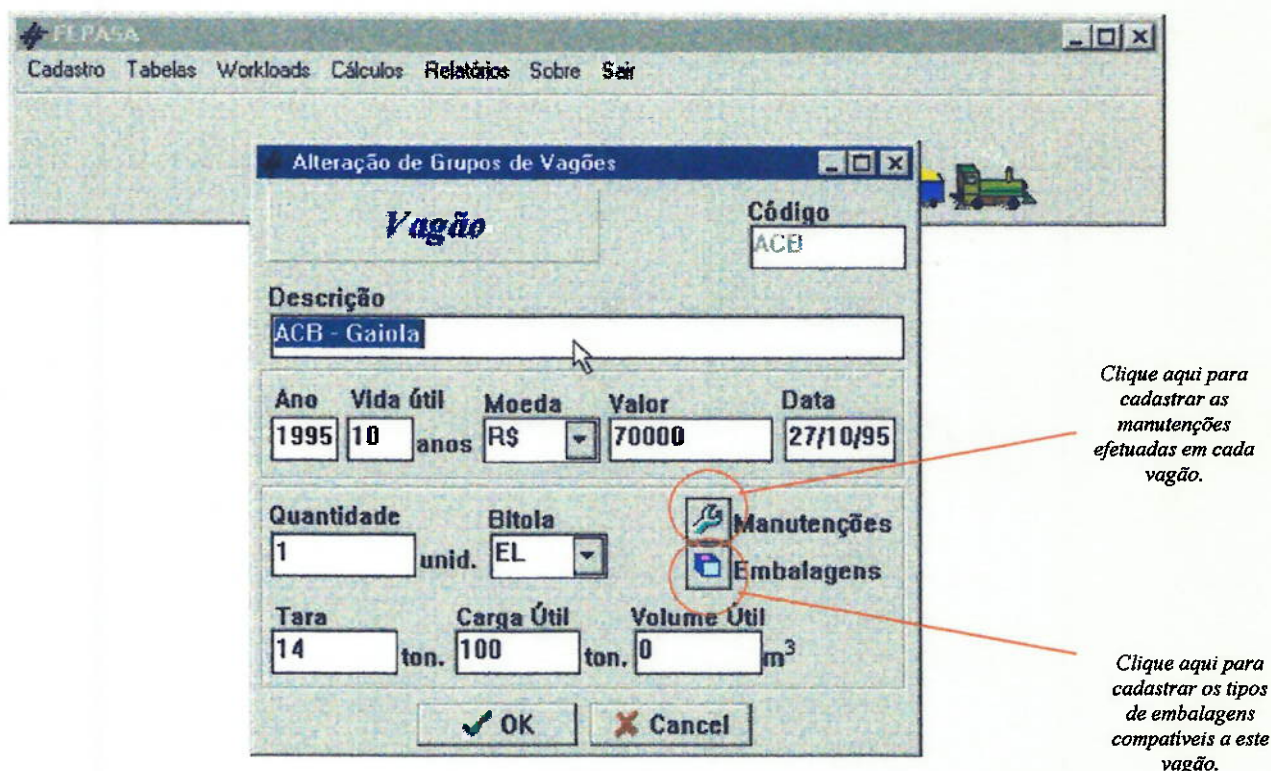
CARGA ÚTIL:

Este campo deve ser preenchido com a carga útil máxima transportada por vagão deste grupo.

VOLUME ÚTIL:

Este campo deve ser preenchido com o volume útil máximo transportado por vagão deste grupo.

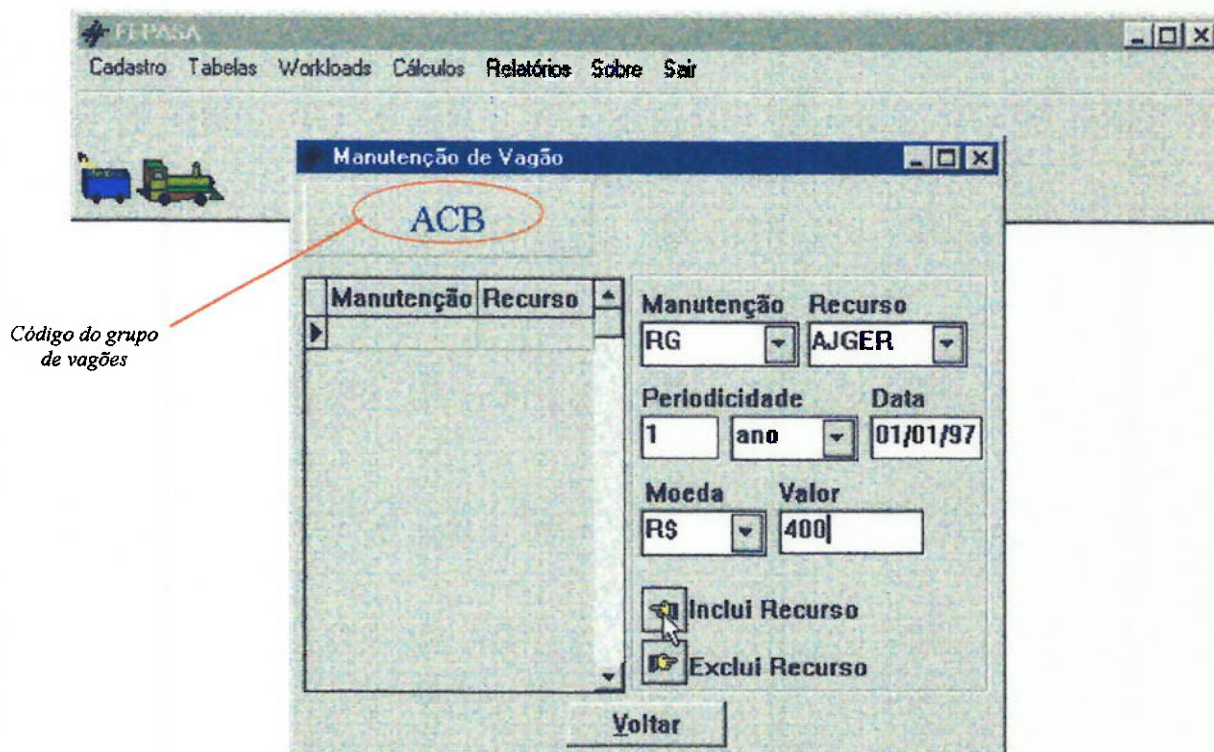
Para cadastrar as manutenções preventivas efetuadas em cada vagão você deve primeiramente clicar sobre o botão *Manutenções*, ou ainda, para relacionar os tipos de embalagens compatíveis a este grupo de vagões você deve primeiramente clicar sobre o botão *Embalagens*, ambos indicados na figura abaixo:



Clicando sobre o botão *Manutenções* surgirá uma tela, mostrada a seguir, onde você deve inserir as manutenções preventivas e recursos utilizados para tais. Para cadastrar as manutenções siga as instruções abaixo:

1. selecione o Tipo de Manutenção desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações intitulada *Manutenção*;
2. selecione o Tipo de Recurso utilizado na manutenção determinada anteriormente dentro da lista de opções existentes na caixa intitulada de *Recursos*;
3. a periodicidade é composta por dois campos sendo o primeiro para o preenchimento da grandeza e o segundo do dimensional (como mostra a figura seguinte);

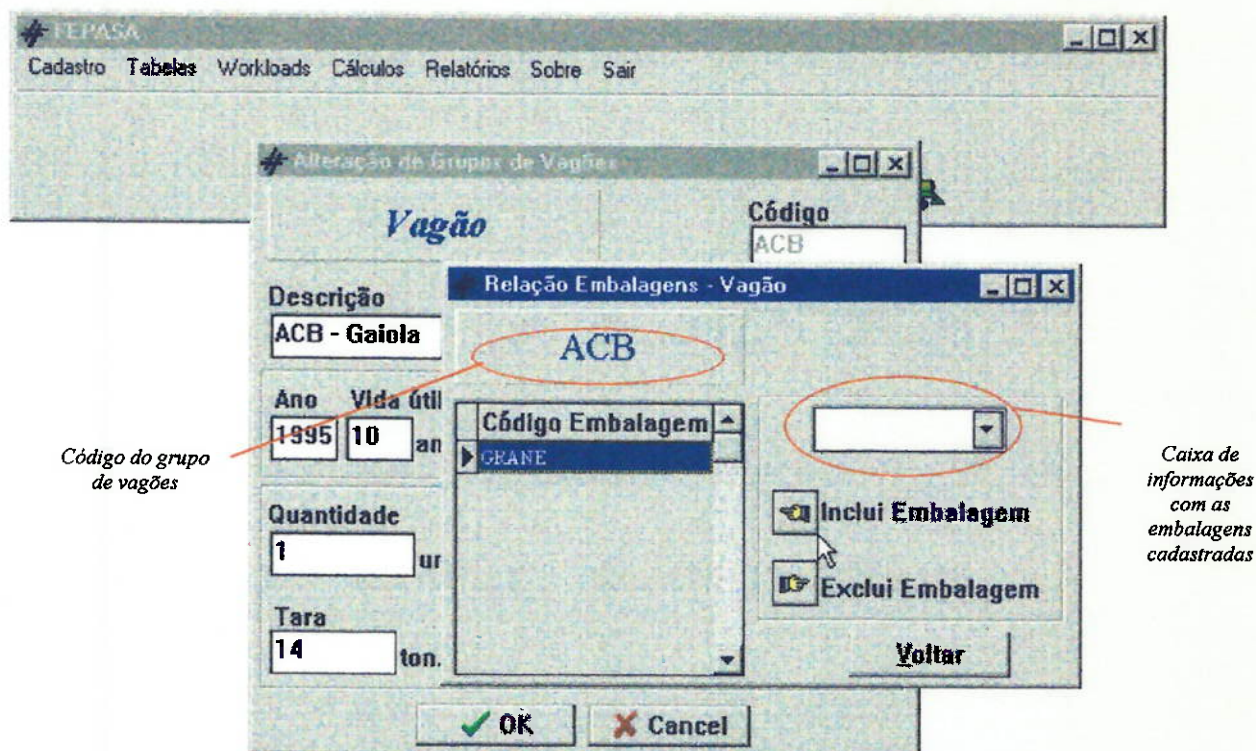
4. o campo data deve conter a data relativa do valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
5. escolha a moeda relativa ao valor gasto;
6. indique o valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
7. clique sobre o botão *Incluir Recurso*.



Caso deseje, você pode excluir um recurso da lista de manutenções, para tal siga as instruções:

1. selecione o recurso que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Recurso*.

Clicando sobre o botão *Embalagens* você terá acesso a tela que lista as embalagens compatíveis ao grupo de vagões, como mostra a figura seguinte:



Para incluir uma embalagem a lista de embalagens compatíveis, basta seguir as instruções:

1. selecione a embalagem desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações indicada na figura anterior;
2. clique sobre o botão *Incluir Embalagem*.

Caso deseje, você pode excluir uma embalagem da lista de embalagens compatíveis, para tal siga as instruções:

1. selecione na lista de embalagens compatíveis a embalagem que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Embalagem*.

Para excluir um Vagão basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.2. Cadastro de Locomotivas

De um modo semelhante ao cadastro de vagões, quando selecionada a opção *Cadastro* e em seguida a opção *Locomotiva*, surgirá uma tela na qual é possível visualizar os grupos de locomotivas já cadastrados. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, representando a ficha técnica do grupo de locomotivas com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.

Alteração de Grupos de Locomotivas

Locomotiva Código 2000

Descrição
Série 2000

Ano	Vida útil	Moeda	Valor	Data
1997	20 anos	R\$	150000	29/01/97

Quantidade 1 unid. Bitola EL

Tração DIESE Tara 40 ton.

Manutenções

Consumo

OK Cancel

Clique aqui para cadastrar as manutenções efetuadas em cada locomotiva.

Clique aqui para cadastrar o consumo médio do grupo de locomotivas por trecho

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada. No caso das caixas de informações prossiga como já dito anteriormente:

1. clique sobre o botão localizado a direita do campo;

2. uma lista de itens já cadastrados aparecerá para que você escolha uma das opções;
3. movimente o curso utilizando as teclas ↑ e ↓ e tecle *ENTER* quando na opção desejada.

CÓDIGO:

Este campo deve ser preenchido com o código que identifique o grupo de locomotivas limitado em 10 dígitos alfanuméricos.

DESCRIÇÃO:

A descrição é um campo complementar para identificação do grupo de locomotivas uma vez que este campo possui mais 40 dígitos alfanuméricos.

ANO:

Determine neste campo o ano da aquisição do grupo de locomotivas.

MOEDA:

Este campo define a moeda relativa ao valor médio do grupo de locomotivas.

VALOR:

Neste campo deve estar estimado o valor médio de compra de uma locomotiva do grupo em questão. Caso os valores variem, defina como padrão um valor médio.

DATA:

Este campo define a data relativa ao valor médio do grupo de locomotivas.

QUANTIDADE:

A quantidade de locomotivas existentes neste grupo é aqui especificado.

BITOLA:

A bitola deste grupo de locomotivas deve ser especificada neste campo.

TARA:

Este campo especifica a tara de uma locomotiva do grupo em questão. Caso as taras variem, defina como padrão um valor médio.

TRAÇÃO:

A tração deste grupo de locomotiva deve estar definida neste campo.

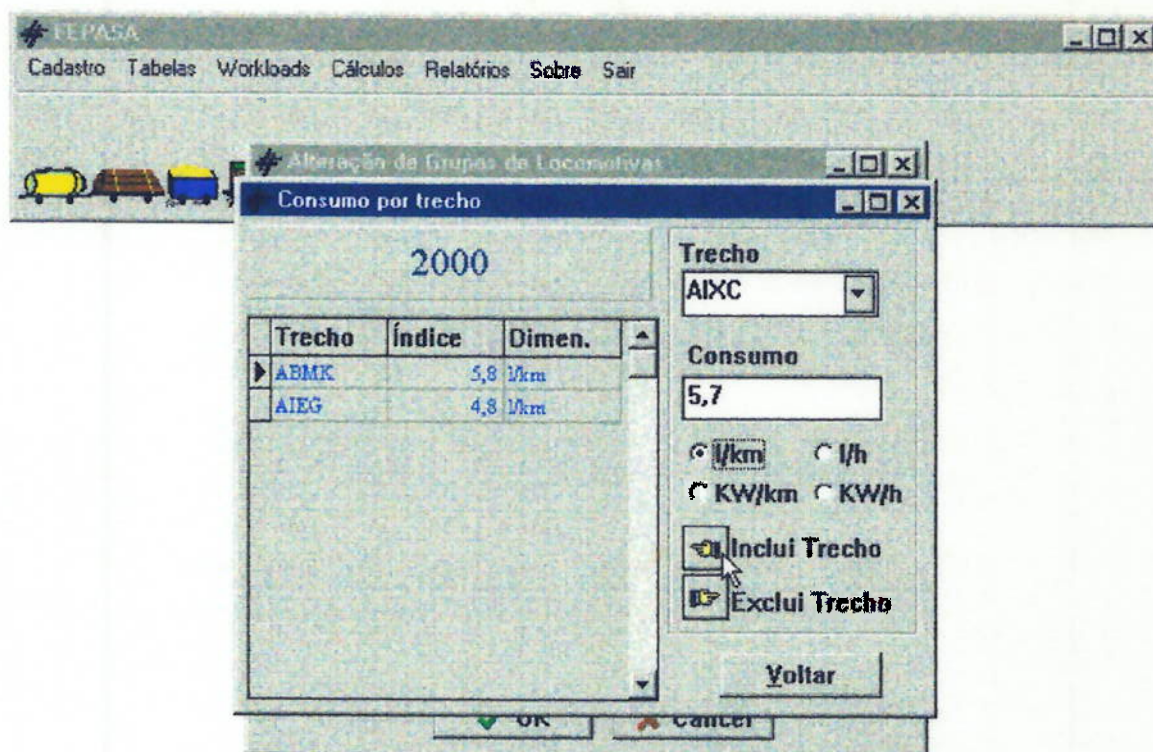
Semelhante ao cadastro de vagões, clicando sobre o botão *Manutenções* surgirá uma tela, mostrada a seguir, onde você deve inserir as manutenções preventivas e recursos utilizados para tais. Para cadastrar as manutenções siga as instruções abaixo:

1. selecione o Tipo de Manutenção desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações intitulada *Manutenção*;
2. selecione o Tipo de Recurso utilizado na manutenção determinada anteriormente dentro da lista de opções existentes na caixa intitulada de *Recurso*;
3. a periodicidade é composta por dois campos sendo o primeiro para o preenchimento da grandeza e o segundo do dimensional;
4. o campo data deve conter a data relativa do valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
5. escolha a moeda relativa ao valor gasto;
6. indique o valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
7. clique sobre o botão *Incluir Recurso*.

Caso deseje, você pode excluir um recurso da lista de manutenções, para tal siga as instruções:

1. selecione o recurso que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Recurso*.

Clicando sobre o botão *Consumo*, surgirá uma nova tela, como mostrada a seguir, onde você deve inserir o consumo médio do grupo de locomotiva em cada trecho cadastrado. Esta informação é de extrema importância para o cálculo dos custos visto que a inexistência de alguma relação entre as locomotivas e os trechos envolvidos em uma viagem acarretará no bloqueio do cálculo até que seja cadastrada a relação ausente.



Para incluir uma relação *Consumo no Trecho* à lista, basta seguir as instruções:

1. selecione o trecho desejado dentro das opções fornecidas na caixa de informações indicada na figura seguinte;
2. no campo *Consumo* defina o fator de consumo;
3. selecione o dimensional do consumo a ser incluído clicando sobre a opção;
4. clique sobre o botão *Incluir Consumo*.

Caso deseje, você pode excluir uma relação *Consumo no Trecho* da lista, para tal siga as instruções:

1. selecione na lista de relações *Consumo no Trecho* a relação que deseja excluir clicando sobre ela com o mouse;
2. clique sobre o botão *Excluir Consumo*.

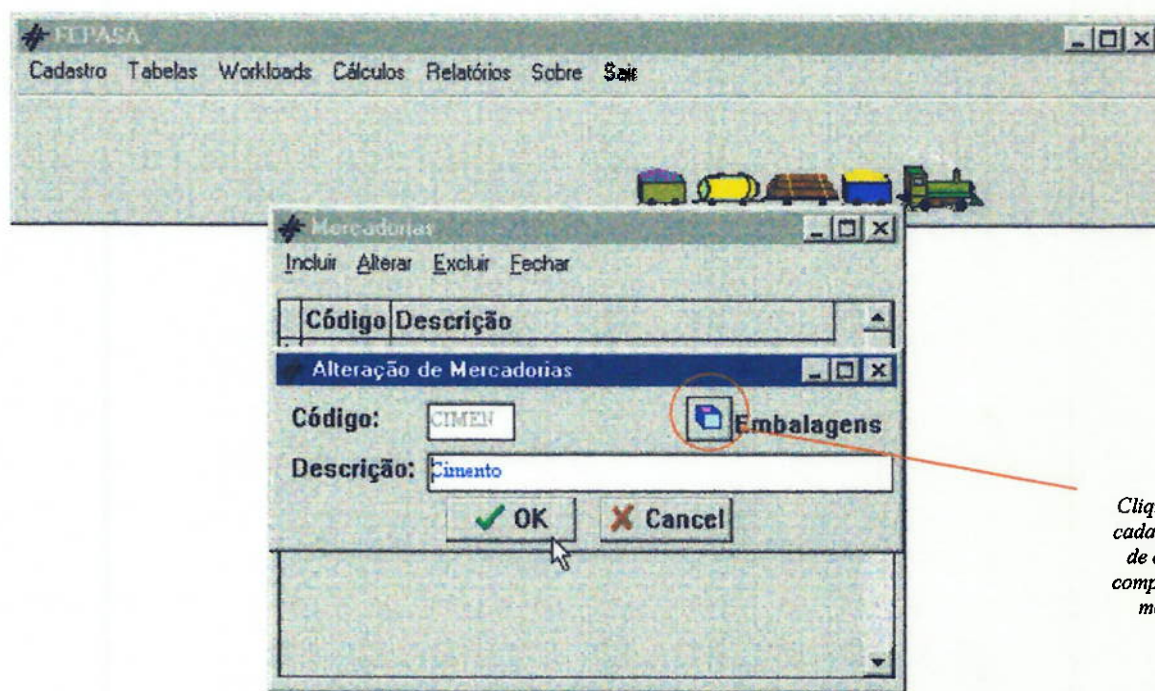
Para excluir uma Locomotiva basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.3. Cadastro de Mercadorias

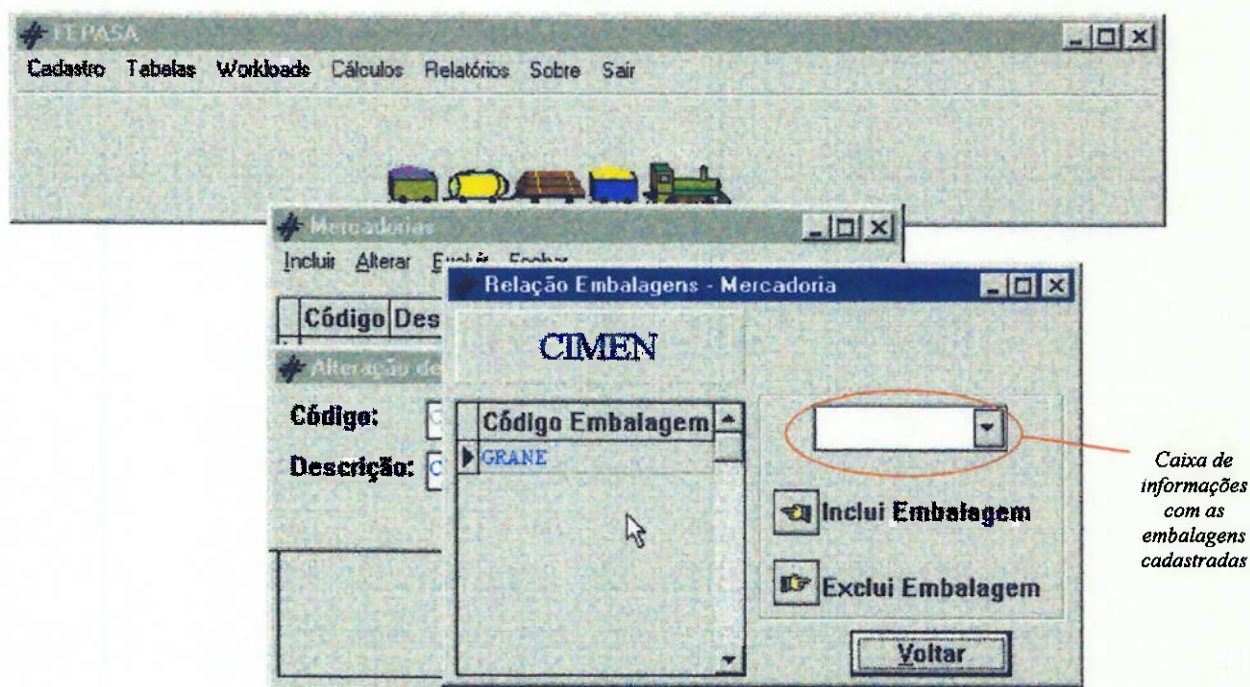
Nesta opção devem ser cadastrados todas as mercadorias transportadas com o intuito de gerar dados para a formação de vagões carregados. Para tal siga os seguintes passos:

1. no menu *Cadastro* selecione a opção *Mercadoria*. Esta tela é semelhante a tela *Indexadores*, onde é possível visualizar os dados cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*, uma nova tela surgirá como a mostrada a seguir;
3. digite o *Código* e a *Descrição* da mercadoria;
4. clique sobre o botão *OK* para confirmar a operação.

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.



Para relacionar as mercadorias as embalagens clique sobre o botão *Embalagens*, o qual enfatiza a figura acima. Uma nova janela se abrirá conforme mostra a figura abaixo:



Para incluir uma embalagem a lista de embalagens compatíveis, basta seguir as instruções:

1. selecione a embalagem desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações indicada na figura anterior;
2. clique sobre o botão *Incluir Embalagem*.

Caso deseje, você pode excluir uma embalagem da lista de embalagens compatíveis, para tal siga as instruções:

1. selecione na lista de embalagens compatíveis a embalagem que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Embalagem*.

Para excluir uma Mercadoria basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.4. Cadastro de Vagão Carregado

Nesta opção é definido o par *Vagão + Mercadoria* para a formação do trem. Como todos os cadastros, ao selecionar esta opção surgirá uma tela na qual é possível a visualização dos vagões carregados já cadastrados. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.

A captura de tela mostra a interface do sistema FEPASA. No topo, há uma barra de menu com as opções: Cadastro, Tabelas, Workloads, Cálculos, Relatórios, Sobre e Sair. Abaixo, a janela principal 'Alteração de Vagão Carregado' está aberta. Ela contém os seguintes campos e controles:

- Código:** Campo de texto com o valor 'CIM20'.
- Descrição:** Campo de texto com o valor 'Carregamento Cimento Portland 200t - ACB'.
- Vagão:** Um menu suspenso com 'ACB' selecionado e um campo de texto adjacente com o valor 'ACB - Gabiolo'.
- Mercadoria:** Um menu suspenso com 'CIMEN' selecionado e um campo de texto adjacente com o valor 'Cimento'.
- Embalagem:** Um menu suspenso com 'GRANE' selecionado e um campo de texto adjacente com o valor 'Granel'.
- Qtde:** Campo de texto com o valor '200'. Abaixo dele, há duas opções de unidade: 'ton.' (selecionada) e 'm³'.
- Na base da janela, há dois botões: 'OK' (com um ícone de seta verde) e 'Cancel' (com um ícone de X vermelho).

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada. No caso das caixas de informações prossiga como já dito anteriormente:

1. clique sobre o botão localizado a direita do campo;
2. uma lista de itens já cadastrados aparecerá para que você escolha uma das opções;

3. movimento o curso utilizando as teclas ↑ e ↓ e tecla *ENTER* quando na opção desejada.

CÓDIGO:

Este campo deve ser preenchido com o código que identifique o vagão carregado limitado em 10 dígitos alfanuméricos.

DESCRIÇÃO:

A descrição é um campo complementar para identificação do vagão carregado uma vez que este campo possui mais 40 dígitos alfanuméricos.

VAGÃO:

Neste campo é especificado o vagão utilizado.

MERCADORIA:

Neste campo é especificada mercadoria transportada.

EMBALAGEM:

Neste campo é definida o tipo de embalagem utilizada no transporte.

QUANTIDADE:

A quantidade de mercadoria que será transportada pelo vagão é especificada neste campo. O dimensional da quantidade é determinado pela seleção de uma das unidades dispostas ao lado do campo *Qtde*.

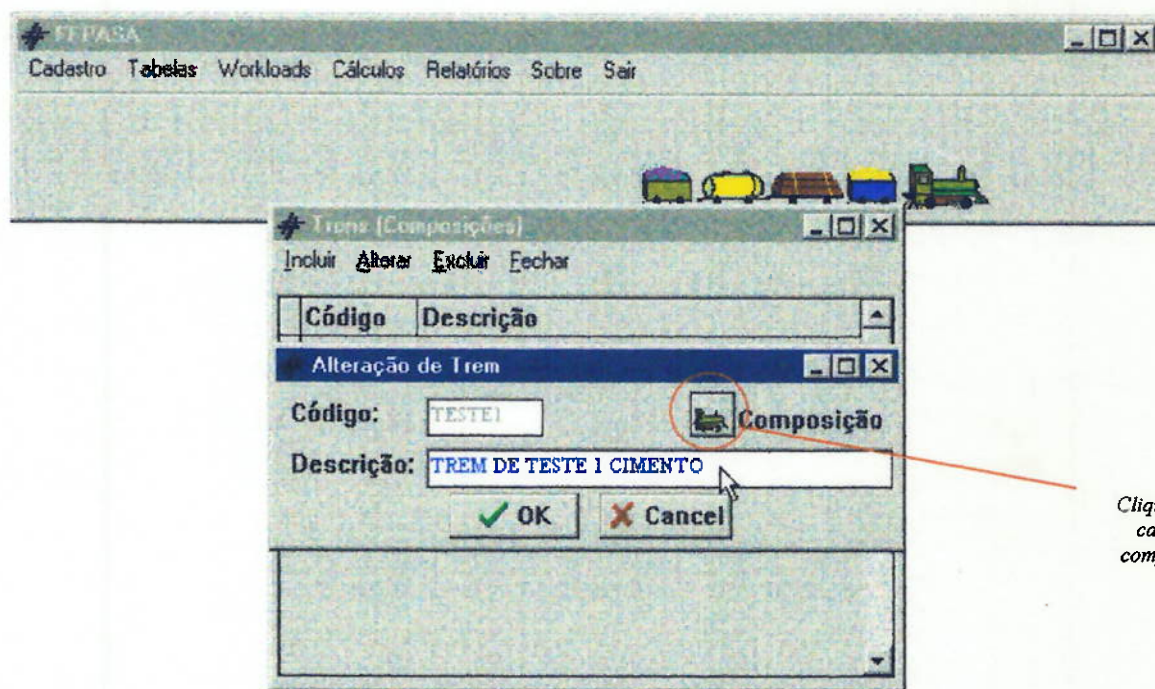
Para excluir um Vagão Carregado basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.5. Cadastro de Trem (Composição)

A viagem corresponde ao transporte de mercadorias de um ponto a outro utilizando uma composição de locomotivas e vagões. Logo, para que se possa formar uma viagem, teremos que, inicialmente, formar o trem utilizado na viagem. Para tal siga os seguintes passos:

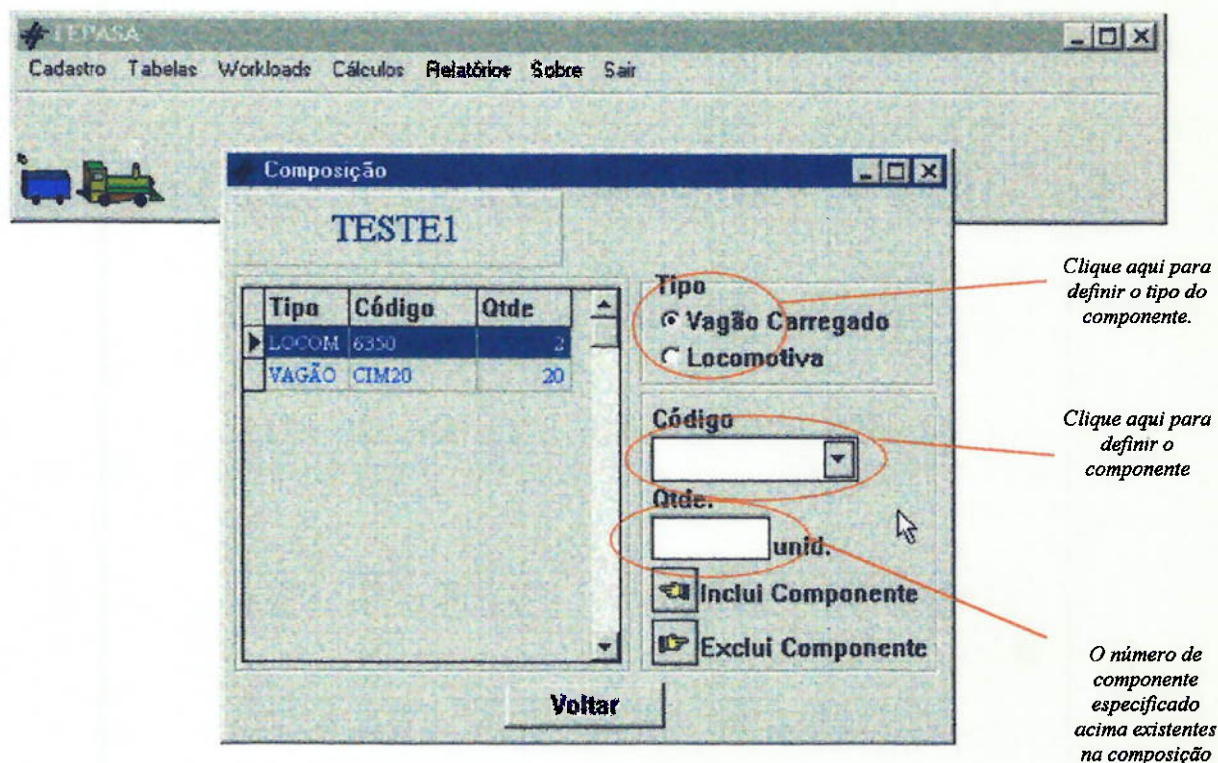
1. no menu *Cadastro* selecione a opção *Trem (Composição)*. Surgirá uma tela onde é possível visualizar os trens cadastrados;
2. selecione a opção desejada, *Alterar* ou *Incluir*, uma nova tela surgirá como a mostrada a seguir;
3. digite o *Código* e a *Descrição* do trem;
4. clique sobre o botão *Composição* para confirmar formar o trem;

Obs.: O campo *Código* está limitado em 5 dígitos alfanuméricos e o campo *Descrição* limitado em 40 dígitos alfanuméricos. No caso da opção *Alteração* só é permitido o acesso ao campo *Descrição*.



5. surgirá uma nova tela, como mostra a figura seguinte;
6. escolha o tipo do componente clicando sobre a opção desejada;
7. escolha o componente desejado dentre os listados na caixa *Código*;
8. informe no campo *Qtde* o número de componentes na composição do tipo e código especificados anteriormente;

9. clique sobre o botão *Incluir Componente* e repita os passos 6 ao 9 quantas vezes forem necessárias para a composição do trem;



Caso deseje, você pode excluir um componente da composição, para tal siga as instruções:

1. selecione na lista de componentes o componente que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Componente*.

Para excluir um Trem basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

5.6. Cadastro de Estações

Como todos os cadastros, ao selecionar esta opção surgirá uma tela na qual é possível a visualização das estações já cadastradas. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada.

CÓDIGO:

Este campo deve ser preenchido com o código que identifique a estação limitado em 10 dígitos alfanuméricos.

DESCRIÇÃO:

A descrição é um campo complementar para identificação da estação uma vez que este campo possui mais 40 dígitos alfanuméricos.

CUSTO MO / DATA:

Neste campo deve estar estimado o valor mensal despendido com mão de obra e sua relativa data base.

CUSTO MAT / DATA:

Neste campo deve estar estimado o valor mensal despendido com materiais e sua relativa data base.

CUSTO SER.T / DATA:

Neste campo deve estar estimado o valor mensal despendido com serviços de terceiros e sua relativa data base.

V.PATRIMONIO / DATA:

Este campo deve conter o valor do patrimônio e a sua relativa data base.

DEPRECIAÇÃO:

Este campo deve conter o período de depreciação contábil do patrimônio.

Semelhante ao cadastro de vagões, clicando sobre o botão *Manutenções* surgirá uma tela, mostrada a seguir, onde você deve inserir as manutenções preventivas e recursos utilizados para tais. Para cadastrar as manutenções siga as instruções abaixo:

1. selecione o Tipo de Manutenção desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações intitulada *Manutenção*;
2. selecione o Tipo de Recurso utilizado na manutenção determinada anteriormente dentro da lista de opções existentes na caixa intitulada de *Recurso*;
3. a periodicidade é composta por dois campos sendo o primeiro para o preenchimento da grandeza e o segundo do dimensional;
4. o campo data deve conter a data relativa do valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
5. escolha a moeda relativa ao valor gasto;

6. indique o valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
7. clique sobre o botão *Incluir Recurso*.

Caso deseje, você pode excluir um recurso da lista de manutenções, para tal siga as instruções:

1. selecione o recurso que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Recurso*.

Para excluir uma Estação basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

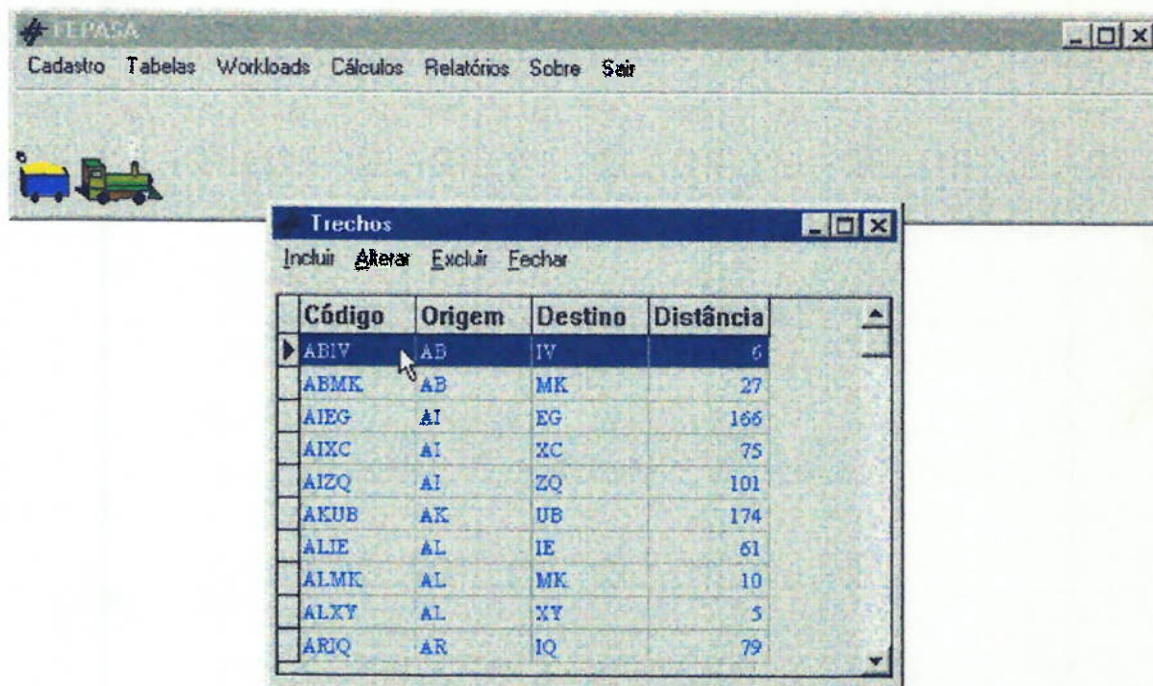
5.7. Cadastro de Trechos

Como todos os cadastros, ao selecionar esta opção surgirá uma tela na qual é possível a visualização das estações já cadastradas. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

A diferença desta tela para as demais telas de visualização são os campos apresentados. As telas anteriores listavam apenas os códigos e a descrição dos dados, neste caso a lista é formada por 4 campos:

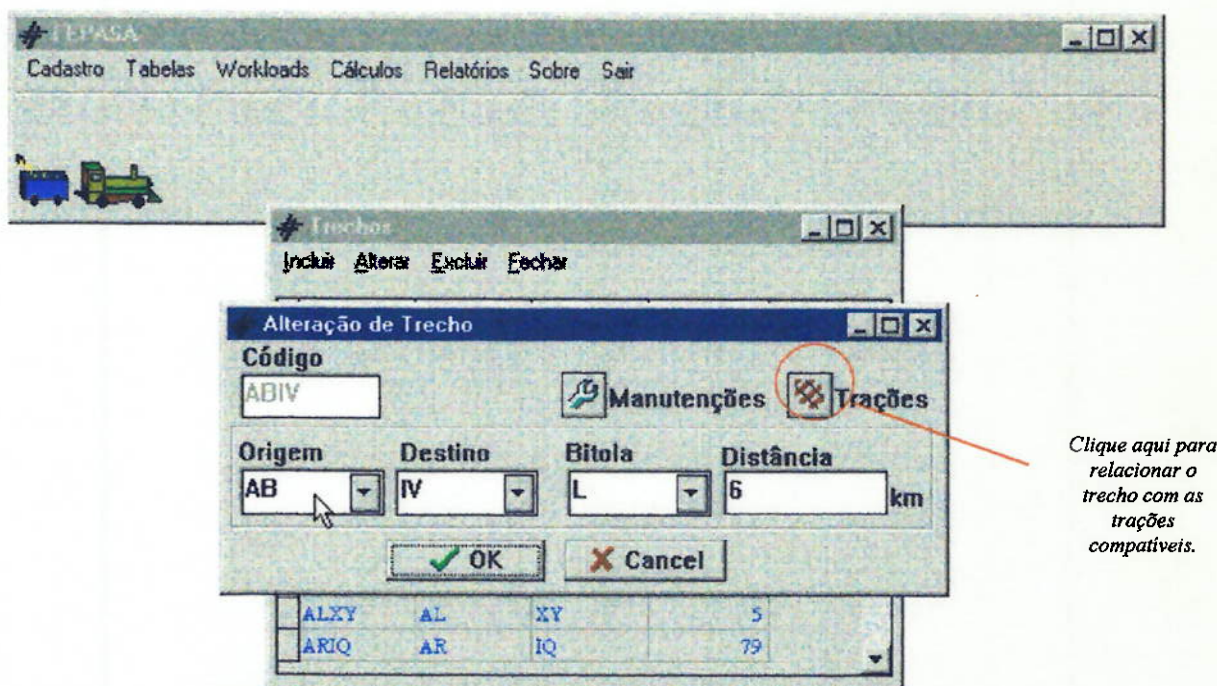
1. Código do trecho;
2. Origem;
3. Destino;
4. Distância em km.

A figura seguinte representa a tela desta opção:



Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.



Clique aqui para relacionar o trecho com as trações compatíveis.

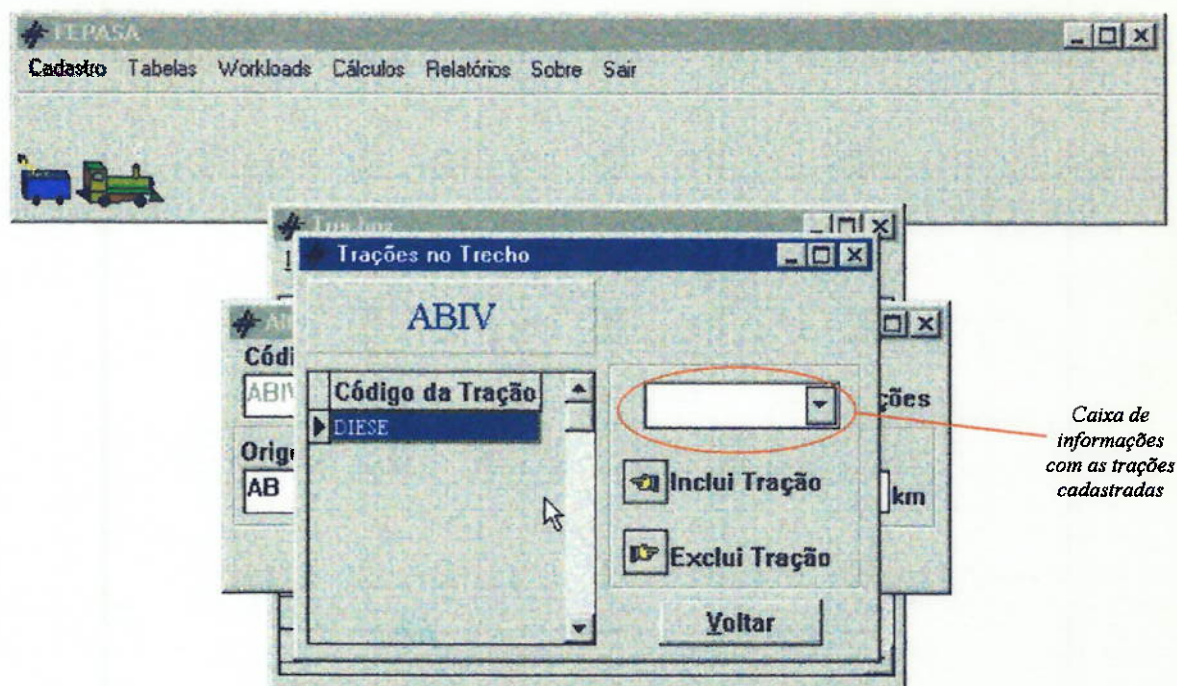
Semelhante ao cadastro de vagões, clicando sobre o botão *Manutenções* surgirá uma tela, mostrada a seguir, onde você deve inserir as manutenções preventivas e recursos utilizados para tais. Para cadastrar as manutenções siga as instruções abaixo:

1. selecione o Tipo de Manutenção desejada dentro das opções fornecidas na caixa de informações intitulada *Manutenção*;
2. selecione o Tipo de Recurso utilizado na manutenção determinada anteriormente dentro da lista de opções existentes na caixa intitulada de *Recurso*;
3. a periodicidade é composta por dois campos sendo o primeiro para o preenchimento da grandeza e o segundo do dimensional;
4. o campo data deve conter a data relativa do valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
5. escolha a moeda relativa ao valor gasto;
6. indique o valor gasto com o recurso da manutenção anteriormente determinados;
7. clique sobre o botão *Incluir Recurso*.

Caso deseje, você pode excluir um recurso da lista de manutenções, para tal siga as instruções:

1. selecione o recurso que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Recurso*.

Para relacionar os trechos e os tipos de tração clique sobre o botão *Trações*, o qual enfatiza a figura acima. Uma nova janela se abrirá conforme mostra a figura abaixo:



Para incluir um tipo de tração a lista de trações compatíveis ao trecho, basta seguir as instruções:

1. selecione o tipo de tração desejado dentro das opções fornecidas na caixa de informações indicada na figura anterior;
2. clique sobre o botão *Incluir Tração*.

Caso deseje, você pode excluir uma embalagem da lista de embalagens compatíveis, para tal siga as instruções:

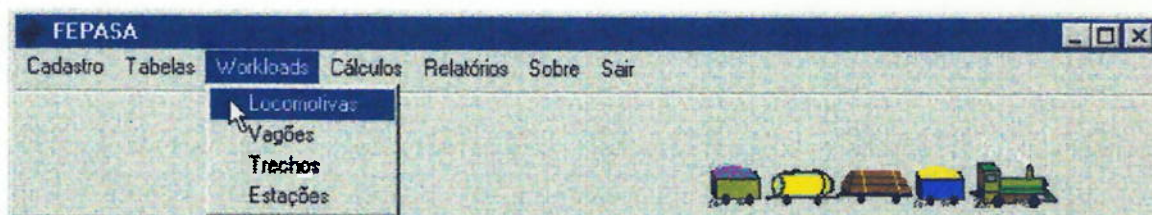
1. selecione na lista de trações compatíveis a tração que deseja excluir clicando sobre ele com o *mouse*;
2. clique sobre o botão *Excluir Tração*.

Para excluir um Trecho basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

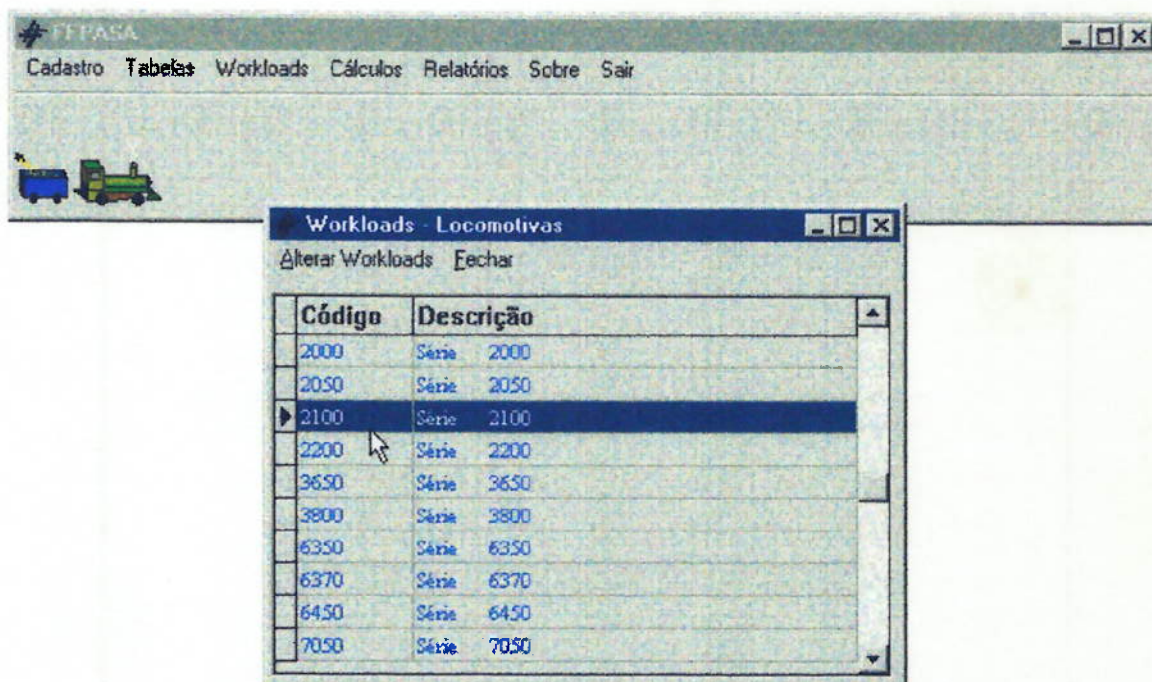
6. Menu *Workloads*

Os *Workloads* são dados de grande importância para o cálculo dos custos e formação de fretes pois eles são a base para os rateios efetuados. É importante ressaltar que a atualização destes dados deverá ser feita periodicamente com o intuito de refletir a situação real dos transportes em um determinado espaço de tempo.

Selecionando a opção *Workload* você terá quatro possibilidades de *Cost Pools*, como mostra a figura abaixo:



A seleção de qualquer uma delas acarretará na abertura de uma nova tela, semelhante as telas de visualização, como representada na figura abaixo, onde estão listados os itens cadastrados da alternativa selecionada.



O menu apresentado nesta tela tem duas opções *Alterar Workloads* e *Fechar*, sendo esta última com a função de retornar ao menu principal.

Selecione a opção *Alterar Workloads* uma nova tela surgirá, como mostra a figura abaixo:

The screenshot shows a software window titled 'FEPASA' with a menu bar containing 'Cadastro', 'Tabelas', 'Workloads', 'Cálculos', 'Relatórios', 'Sobre', and 'Sair'. A smaller dialog box titled 'Alteração de Workloads - Locomotivas' is open in front of it. This dialog box has the following fields and values:

Alteração de Workloads - Locomotivas		
Código: 2100		
Descrição: Série 2100		
TkmU: 3000000	TkmB: 5000000	Trem_km: 0
Trem_h: 0	Loco_km: 65000	Loco_h_per.: 0
Loco_h_man.: 0	Vagão_km: 0	Vagão_dia: 0
[OK] [Cancel]		

Nesta tela o acesso ao *Código* como à *Descrição* não são permitidos. Para editar os campos basta clicar com o *mouse* sobre eles e digitar a informação desejada.

TkmU:

Tonelada (km)quilômetro Útil. - expressa a total de toneladas quilômetro útil transportadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

TkmB:

Tonelada (km)quilômetro Bruta. - expressa a total de toneladas quilômetro bruto transportadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Trem_km:

Trem (km)quilômetro. - expressa o total de quilômetros percorridos em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Trem_h:

Trem hora. - expressa o total de horas despendidas durante as viagens efetuadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Loco_km:

Locomotiva (km)quilômetro. - expressa o total de quilômetros percorridos em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Loco_h_per:

Locomotiva hora percurso. - expressa o total de horas despendidas durante as viagens efetuadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Loco_h_man:

Locomotiva hora manobra. - expressa o total de horas despendidas com manobras efetuadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Vagão_km:

Vagão (km)quilômetro. - expressa o total de quilômetros percorridos em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

Vagão_dia:

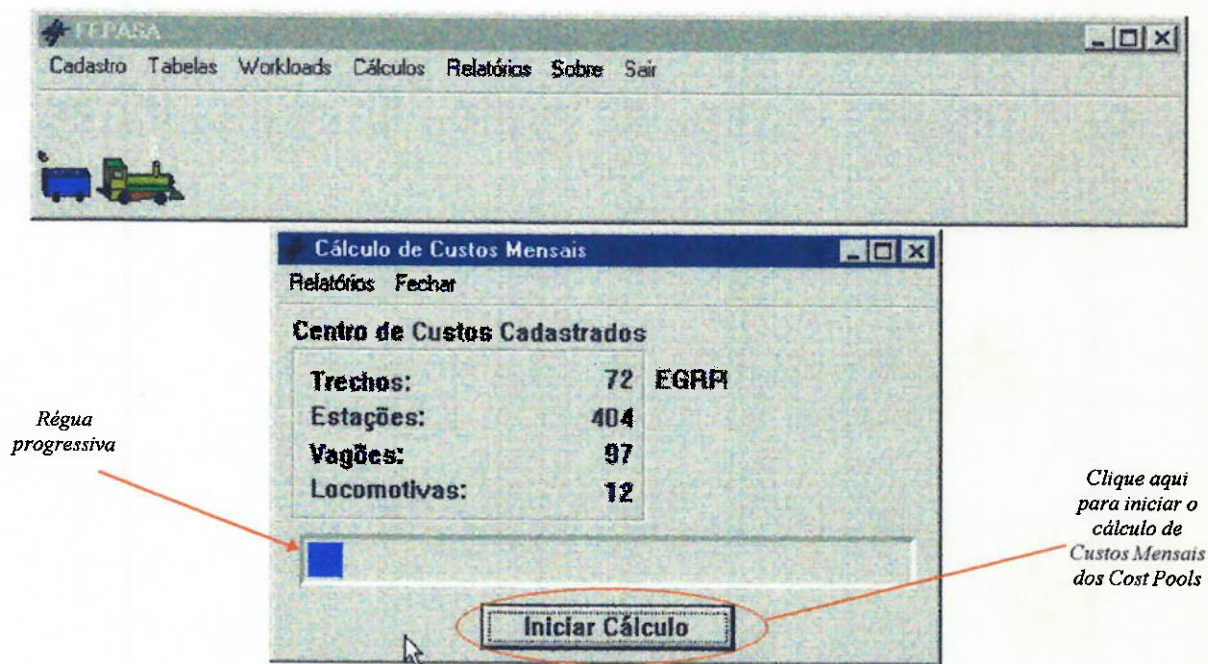
Vagão dia. - expressa o total de dias despendidos durante as viagens efetuadas em um determinado espaço de tempo pelo *Cost Pool*.

7. Menu Cálculos

7.1. Custo Mensal

Esta opção é responsável pelo cálculo dos custos mensais dos *Cost Pools* com base nos dados previamente imputados. Este cálculo deve ser efetuado sempre que for alterado qualquer dado relativo ao cadastro dos *Cost Pools* ou relativo aos parâmetros.

Para efetuar o cálculo basta clicar sobre o botão *Iniciar Cálculo*, como enfatiza a figura abaixo:



Uma vez iniciado o cálculo, aguarde o término indicado pela régua progressiva.

O menu existente nesta tela apresenta duas opções: *Relatórios* e *Fechar*. Esta última tem a função de retornar ao menu principal. A escolha da opção *Relatório* fornecerá a possibilidade de gerar relatórios dos custos mensais dos *Cost Pools*.

7.2. Custo Viagem

De uma maneira semelhante aos cadastros dos demais itens, existe a possibilidade de se cadastrar as viagens efetuadas além de, com base nos dados cadastrados, calcular o custo da viagem e formar o seu frete.

Selecionando esta opção surgirá uma nova tela na qual é possível se observar a lista de viagens já cadastradas. Esta tela apresenta um menu com as opções *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*. A última opção quando selecionada, fecha a janela e retorna ao menu principal. Quanto a opção de *Excluir*, *Alterar* e *Incluir* veremos a diante.

Uma vez escolhida a opção *Incluir* ou a opção *Alteração* surgirá uma nova tela, como mostrada abaixo, representando a ficha técnica da viagem com alguns campos que devem ser preenchidos com o intuito de prover os dados necessários para a operação do sistema.

Obs.: No caso da opção *Alteração* não é permitido o acesso ao campo *Código*.

Viagem

Código
ioup

Descrição
viagem JB-QV transp.CIMENTO

Trem
TESTE1

Tempo
0,5 horas

IR
100 %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
TRECH JPEF		
TRECH BFLI		
TRECH LLQV		

☐ Inclui trecho
☐ Exclui trecho

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 0 km

Ton. útil carregadas: 0 ton

Ton. bruta carregadas: 0 ton

TkmU total: 0 ton

TkmB total: 0 ton

Moeda: R\$

Custo total: 0

Custo/ton bruta: 0 /ton

Custo/ton útil: 0 /ton

Custo/hora: 0 /h

Custo/km: 0 /km

Margem de Contribuição: 0 %

Preço/ton.b: 0,00 /ton

Preço/ton.u: 0,00 /ton

Preço/h: 0,00 /h

Preço/km: 0,00 /km

Calcular **Voltar**

Para preencher os campos basta clicar com o *mouse* sobre o campo e digitar a informação desejada. No caso das caixas de informações prossiga como já dito anteriormente:

1. clique sobre o botão localizado a direita do campo;
2. uma lista de itens já cadastrados aparecerá para que você escolha uma das opções;
3. movimente o curso utilizando as teclas ↑ e ↓ e tecle *ENTER* quando na opção desejada.

CÓDIGO:

Este campo deve ser preenchido com o código que identifique a viagem limitado em 10 dígitos alfanuméricos.

DESCRIÇÃO:

A descrição é um campo complementar para identificação da viagem uma vez que este campo possui mais 40 dígitos alfanuméricos.

TREM:

Neste campo deve estar identificado o trem responsável pela viagem.

TEMPO:

Neste campo deve estar especificado o tempo despendido na viagem.

IR:

Este campo deve conter o *Índice de Retorno* de vagões vazios de uma viagem.

PERCURSO:

Este campo deve conter o percurso feito pelo trem na viagem.

MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO:

Este campo deve conter o percentual de margem de contribuição desejado para a viagem.

Para visualizar a composição do trem escolhido para a viagem basta clicar duas vezes sobre a caixa intitulada *Trem*. Surgirá um janela como a mostrada a seguir com a lista dos componentes do trem:

Relatório de Custos da Viagem

Código:

Descrição:

Trem: Tempo:

Percurso:

Tipo	Código
TRECH JPB	
TRECH BFL	
TRECH LLQV	

TESTE1

Tipo	Código	Qtde
LOCOM	8350	2
VAGÃO	CIM20	20

Distância percorrida: km

Ton. útil carregadas: ton

Ton. útil descarregadas: ton

Ton. útil: ton

Preço/ton.b: /ton

Preço/ton.u: /ton

Preço/h: /h

Preço/km: /km

tribuição: %

Inserido os dados relativos a viagem, clique sobre o botão *Calcular* para que sejam computados os custos da viagem. Finalizada a operação, você terá acesso ao campo *Margem de Contribuição* para então formar o frete da viagem.

Para editar o campo *Margem de Contribuição* basta clicar sobre ele com o *mouse* e digitar a margem desejada.

Após o término do cálculo também aparecerá na tela um ícone para a impressão do relatório da viagem, como indicado na figura seguinte.

Viagem

Código:

Descrição:

Trem: Tempo: horas IR: %

Percurso

Tipo	Código	Trecho
TRECH	JPEF	
TRECH	BFLI	
TRECH	LLQV	

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 11,541 km

Ton. útil carregadas: 4000 ton

Ton. bruta carregadas: 4360 ton

TkmU total: 92328 ton

TkmB total: 96482,76 ton

Moeda: R\$

Custo total: 309,97

Custo/ton bruta: 0,07 /ton

Custo/ton útil: 0,08 /ton

Custo/hora: 309,97 /h

Custo/km: 13,43 /km

Margem de Contribuição: %

Preço/ton.b: 0,08 /ton

Preço/ton.u: 0,10 /ton

Preço/h: 371,96 /h

Preço/km: 16,12 /km

Clique sobre o campo e digite a margem desejada

Clique aqui para obter o relatório da viagem

Como podemos observar na figura anterior existem quatro alternativas de custos e preços unitários relativos a:

- tonelada útil;
- tonelada bruta;
- hora;
- quilômetro.

Caso deseje, você pode informar o preço do frete e o sistema calcula, com base nesta informação, a margem de contribuição relativa a viagem. Para isso, basta seguir as instruções abaixo:

1. clicar duas vezes sobre o preço que deseja fornecer;
2. isso resultará no aparecimento de uma nova tela na qual você deve digitar o valor desejado;
3. confirme a entrada clicando sobre o botão OK.

A figura abaixo mostra a tela de entrada de fretes pré determinados:

Relatório de Custos da Viagem

Distância percorrida: 11,541 km

Ton. útil carregadas: 4000 ton

Ton. bruta carregadas: 4360 ton

TkmU total: 92328 ton

96482,76 ton

Preço

Preço/tonelada bruta: 0,10

OK Cancel

Percurso

Tipo	Código
TRECH JPBF	
TRECH BFLL	
TRECH LLQV	

Inclui trecho Exclui trecho

Relatório de Custos da Viagem

Custo/mora: 309,97

Custo/km: 13,43 /km

Margem de Contribuição: 20 %

Preço/ton.b: 0,08 /ton

Preço/ton.u: 0,10 /ton

Preço/h: 371,96 /h

Preço/km: 16,12 /km

Calcular Voltar

Para excluir uma viagem basta, na tela de visualização dos itens cadastrados, selecionar o item que se deseja apagar e clicar sobre a opção *Excluir* presente no menu. Após este comando sempre aparecerá uma tela para confirmar a operação. As telas de visualização são as primeiras telas de todos os cadastros cujas quais apresentam uma lista de itens cadastrados e um menu básico de *Incluir*, *Alterar*, *Excluir* e *Fechar*.

8. Menu *Relatórios*

O relatórios gerados nesta opção são divididos em três classes:

1. Relatórios de *Workloads*;
2. Relatórios de Cadastro e Custos Mensais;
3. Resultados.

As duas primeiras classes geram relatórios do tipo *listagem* com todos os *Cost Pools* cadastrados contendo as informações relativas aos *Workloads*, no caso da primeira classe, e aos Custos Mensais e informações cadastrais, no caso da segunda classe.

Para visualizar o relatório relativo aos Resultados Atingidos basta selecionar a opção *Relatórios* e em seguida *Resultado*. Surgirá então, uma nova tela onde pode ser observado os resultado e custos por viagem e um quadro resumo comparativo.

