

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA**



**ALEXANDRE MELO PESSOA**

**LUIS MAURO MOREIRA DE SÁ**

**UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DE  
LOGÍSTICA DE TRANSPORTE FLUVIAL PARA A COMISSÃO  
DE AEROPORTOS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**2003**

***INFRA***

**CDU- 681.3.02:656.6**

Alexandre Melo Pessoa  
Luis Mauro Moreira de Sá

**UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE LOGÍSTICA FLUVIAL PARA A  
COMISSÃO DE AEROPORTOS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Orientadores

Prof. Dr. Adilson Marques da Cunha (ITA)

Prof. Dr. Eugênio Vertamatti (ITA)

Cap. Eng. Nelson Rodrigues Rocha Filho (COMARA)

**DIVISÃO DE ENGENHARIA DE INFRA-ESTRUTURA  
AERONÁUTICA**

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA  
2003

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Divisão Biblioteca Central do ITA/CTA**

Pessoa, Alexandre Melo

Um sistema de informações gerenciais para logística de transportes fluviais para a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica / Alexandre Melo Pessoa, Luis Mauro Moreira de Sá.  
São José dos Campos, 2003.  
97f.

Trabalho de Graduação – Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2003. Orientadores: Prof.Dr. Adilson Marques da Cunha - ITA, Prof.Dr. Eugênio Vertamatti - ITA, Cap. Eng. Nelson Rodrigues da Rocha Filho - COMARA.

1. Amazônia. 2. Banco de dados. 3. COMARA. 4. Logística. I. Centro Técnico Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica. II. Título

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

Pessoa, Alexandre Mello; Sá, Luis Mauro Moreira de Sá. **Um sistema de informações gerenciais para logística de transporte fluvial para a Comissão de Aeroportos da região Amazônica**. 2003. 97f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

**CESSÃO DE DIREITOS**

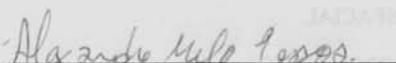
NOME DOS AUTORES : Alexandre Melo Pessoa

Luis Mauro Moreira de Sá

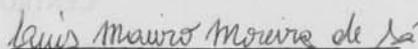
TÍTULO DO TRABALHO : Um sistema de informações gerenciais para logística de transporte fluvial para a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica

TIPO DO TRABALHO/ANO: Graduação / 2003

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias deste trabalho de graduação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem a autorização do autor.



Alexandre Melo Pessoa  
Rua H8C-326 CTA-SJC  
CEP: 12228-460



Luis Mauro Moreira de Sá  
Rua H8C-312 CTA-SJC  
CEP: 12228-460

---

**UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DE LOGÍSTICA  
DE TRANSPORTE FLUVIAL PARA A COMISSÃO DE  
AEROPORTOS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Esta publicação foi aceita como relatório final do Trabalho de Graduação



Alexandre Melo Pessoa

Autor



Luis Mauro Moreira de Sá

Autor



Prof. Dr. Alisson Marques da Costa-ITA

Orientador



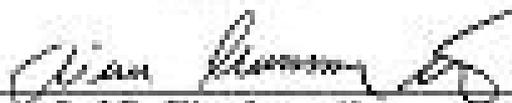
Prof. Dr. Eugênio Votamati-ITA

Orientador



Cap. Eng. Nelson Rodrigues da Rocha Filho-COMARA

Orientador



Prof. Dr. Eliseu Laccusa Neto

Coordenador do curso de Engenharia de Infra-Estrutura Aeroespacial

São José dos Campos, 27 de Novembro de 2003.

*Ao meu amigo e sobrinho, RODRIGO GARCIA DE SÁ, que será um verdadeiro VENCEDOR numa guerra mais difícil que o próprio ITA.*

*Quero dedicar ainda este Trabalho aos meus pais, NILO PEREIRA DE SÁ E RAIMUNDA MOREIRA DE SÁ, que apesar de nunca terem tido a oportunidade de ver seus nomes num trabalho como este, com a graça de DEUS, são os principais responsáveis pela realização deste sonho, ensinando-me a principal lição da minha vida: SEMPRE ACREDITAR!*

*Aos meus Irmãos, Raimundinho, Luiz Carlos, Roseane, Rosemere, Buneco, Denio e Joel. Sem vocês, NÃO DAVA!*

*Aos meu sobrinhos, cunhados e cunhadas, que só acrescentaram maravilhosamente a esta família.*

*Aos meus companheiros de Ap: Breno, Edinho, Índio e Nóbili.*

*Á Infra 03, uma turma FANTÁSTICA!*

*Ao vereador de Igarapé Açu, Elyston Carlos, que ajudou investindo em mim.*

*E por último, p/ você, Alexandre Melo “Pará” Pessoa. Você levou estes cinco anos com todos aqueles problemas e não “pipocastes”, mas sim, os levou na raça como só nós sabemos, pode ficar orgulhoso de ti, cara! Foi uma Honra!*

*Luis Mauro Moreira de Sá*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois ele é o engenheiro principal para execução de qualquer obra, aliás, o maior engenheiro, e aposto que de Infra-Estrutura, ainda, Comariano.

Ao professor Vertamatti pela motivação, empreendedorismo em outra área, oportunidade, por sinal, inesperada e desafiante. Ao Capitão Rocha, pois além de ser o ideal de engenheiro, foi quem deu o rumo inicial, ou seja, a cara do que devia ser este trabalho.

Aqui faz-se necessário um parágrafo especial para o professor Adilson Marques da Cunha, que, sem pedir licença, tomou seu lugar de “Sheriff” deste trabalho, fazendo-nos lembrar o quão grande é ser um Engenheiro do ITA, e que, proporcionalmente deve ser o trabalho de um Itano. Obrigado, professor!

Aos colegas de turma, que dividiram o Stress, as reclamações, e por que não dizer, paixões.

E, finalmente, um agradecimento à todos os Comarianos, que sempre me receberam de forma que me sentisse da família, em especial, ao Major Mário, ao Sub Mask e ao Sub Edson que são homens da logística da COMARA, e que colaboraram muito para esta obra.

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho de graduação é desenvolver um Sistema de Informações Gerenciais de Logística de Transporte Fluvial para a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica – COMARA, capaz de aumentar a sua eficiência operacional e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos.

Tal projeto baseia-se na estruturação do sistema, utilizando para tanto, o modelo de três camadas. Estas são intercomunicantes, desde a sua camada de armazenamento de dados até a de interface com o usuário, passando pela camada de negócios.

A criação do sistema basicamente envolve as etapas de análise inicial da situação do sistema existente da COMARA, identificação e implementação das entidades componentes do sistema, utilizando-se para tal de ferramentas CASE, e finalmente a geração de código em JAVA do aplicativo, constituído basicamente de alguns módulos funcionais, seguido de vários ajustes e reengenharia.

## **ABSTRACT**

The aimed of this undergraduate thesis is to develop a System of Logistics Management Information of River Transportation to Airports Commission of Amazon Region-COMARA, able to improve in operational efficiency and able to reduce waste resources.

Such project is based on a system structureness, using the three layers model. These layers are intercommunicated from its data storage layer till its user interface layer, passing through the bussiness layer.

The construction of this system basically consist in an inicial analysis of the COMARA system that already exist, in an identification and implementation of the systems, using CASE tools, and finally the code generation in JAVA, basically it is constituted by some funcional modules, followed by some adjustments and reengineering.

## **RELAÇÃO DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

COMARA – Comissão de Aeroportos da Região Amazônica

DDL – *Data Description Language*

DML – *Data Manipulation Language*

FN – Forma Normal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICAO – *International Civil Aviation Organization* ou OACI – Organização da Aviação Civil Internacional

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SIG-LOGFLAM – Sistema de Informações Gerenciais de Logística Fluvial da Amazônia

SIVAM – Sistema de Vigilância da Amazônia

SQL – Structured Query Language

4GL – *4th Generation Language*

TG – Trabalho de Graduação

# SUMÁRIO

Capítulo 1. Introdução .....	18
1.1. Contextualização .....	18
1.2. Definição do Problema .....	19
1.3. Definição da Solução.....	20
1.4. Especificação dos Requisitos.....	21
1.5. Redução do Escopo: .....	21
1.6. Ordem de Apresentação.....	22
Capítulo 2. Levantamento Bibliográfico .....	24
2.1. Caracterização da Região .....	24
2.2. Área de Atuação da COMARA .....	26
2.2.1. Etapas .....	26
2.2.2. Climatologia .....	27
2.3. Roteirização e Rios Navegados .....	28
2.3.1. Definição dos Rios Formadores dos Roteiros .....	28
2.3.2. Navegabilidade dos Rios .....	29
2.3.3. Tempos de Cumprimento das Etapas .....	30
2.4. Necessidades Básicas na Obras da COMARA.....	30
2.4.1. Equipamentos de Serviço .....	30
2.4.2. Insumos.....	31
2.5. Composição dos Modais de Transporte da COMARA .....	32
2.5.1. Transporte Aéreo .....	32
2.5.2. Transporte Rodoviário.....	34

2.5.3. Transporte Fluvial .....	35
2.6. Sobre os Equipamentos de Transporte Fluvial da COMARA.....	36
2.6.1. Empurradores da COMARA .....	36
2.6.2. Balsas da COMARA .....	37
2.7. Sobre as Despesas Por Viagem .....	38
2.7.1. Despesas com Combustível e Lubrificante .....	38
2.7.2. Despesas com Pessoal .....	39
2.7.3. Despesas com Rancho .....	39
2.7.4. Despesas com Manutenção.....	40
2.7.5. Despesas com Depreciação .....	40
Capítulo 3. Os Sistemas Existentes .....	42
3.1. Introdução.....	42
3.2. Os Sistemas de Informação .....	42
3.2.1. Introdução.....	42
3.2.2. Os Sistemas de Informação Baseados em Computadores.....	43
3.3. Os Sistemas de Distribuição de Informações Turísticas .....	44
3.4. O Sistema de Informações Logísticas da COMARA .....	46
3.4.1. Contextualização do Sistema Existente.....	46
3.4.2. Listagem das Patologias do Sistema Existente.....	46
Capítulo 4. Um Protótipo de Sistema de Banco de Dados .....	48
4.1. Introdução.....	48
4.2. Contextualização .....	48
4.3. Solução Adotada.....	49
4.4. Especificação de Requisitos do Protótipo de Sistema Proposto.....	49
4.4.1. Quanto aos Requisitos Funcionais: .....	49

4.4.2. Quanto aos Requisitos Suplementares.....	50
4.5. Redução de Escopo.....	50
4.6. Desenvolvimento do Protótipo de Sistema Proposto .....	51
4.6.1. Projeto Lógico e Físico do Banco de Dados do Protótipo do Sistema.....	51
4.7. Testes de Validação .....	60
4.7.1. Inserção de Massa de Dados.....	60
4.7.2. Consulta ( <i>Query</i> ) de Natureza Operacional.....	61
4.7.3. Consulta ( <i>Query</i> ) de Natureza Tática .....	61
4.7.4. Consulta ( <i>Query</i> ) de Natureza Estratégica .....	62
4.7.5. Implementação de uma <i>View</i> .....	63
4.7.6. Implementação da <i>Trigger</i> .....	64
4.7.7. Implementação de uma <i>Stored Procedure</i> .....	66
Capítulo 5. Descrição das Telas do Aplicativo (Estudo de Caso).....	68
5.1. Introdução.....	68
5.2. Tela Principal do Sistema .....	68
5.3. Menu Ferramentas .....	69
5.3.1. Tela de Cadastro de Empurradores.....	69
5.3.2. Tela de Edição de Empurradores.....	70
5.3.3. Tela de Cadastro de Trechos(Etapas) .....	71
5.3.4. Tela de Edição de Trechos ou Etapas.....	72
5.3.5. Tela de Cadastro de Balsas .....	73
5.4. Tela de Atualização de Taxas.....	74
5.5. Tela do Módulo de Custos e Despesas .....	75
5.6. Tela de Login.....	76
5.7. Tela Guia de Usuário.....	77

Capítulo 6. Tendências atuais e perspectivas futuras .....	78
6.1. Introdução.....	78
6.2. Para o Setor Logístico .....	78
6.2.1. Tendências Atuais .....	78
6.2.2. Perspectivas Futuras .....	78
6.3. Quanto ao uso do protótipo SIG-LOGFLAM .....	79
6.3.1. Tendências atuais.....	79
6.3.2. Perspectivas Futuras .....	79
Capítulo 7. Conclusões e Recomendações .....	81
7.1. Conclusões.....	81
7.2. Recomendações .....	82
Capítulo 8. Bibliografia .....	83
Capítulo 9. Apêndices .....	84
9.1. Data Description Language (DDL) do Banco de Dados .....	84
9.2. Data Manipulation Language(DML).....	88
9.2.1. Inserções de Registros .....	88
9.2.2. Exclusões de Registros .....	90
9.2.3. Atualizações de Registros.....	92
9.3. Código Fonte do Módulo de Segurança .....	94
9.4. Guia de Usuário .....	101
9.4.1. Como Cadastrar Trechos e Empurradores.....	101
9.4.2. Como Atualizar Taxas .....	101
9.4.3. Como Efetuar Consultas a Custos e Despesas .....	101
9.4.4. Como Efetuar a Manutenção dos Dados de Empurradores e Trechos Cadastrados.....	101

# Capítulo 1. Introdução

## *1.1. Contextualização*

É de longa data as dificuldades que a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (COMARA), com sede em Belém, encontra para gerenciar suas obras em vários canteiros espalhados por uma vasta área florestal, a Região Amazônica. Um dos maiores problemas está no transporte de insumos, que tem como principal modal, o transporte fluvial, que usa a bacia Amazônica como malha fluvial.

Somada a esta dificuldade referente à extensão da região considerada, há outras que remontam à origem do processo logístico realizado, tal como as tomadas de decisão e consulta de dados que são fundamentais para se saber qual conjunto **balsa/rebocador (equipamento)** utilizar, com base exclusivamente em informações de **carga** a ser transportada e **trecho** a ser percorrido por tais embarcações.

Atualmente tal problema vem sendo solucionado por meio de **sistemas de informações manuais e informais** onde as mesmas são coletadas por via de memorização e utilização de tabelas que muitas das vezes apresentam dados redundantes e desnecessários, constituindo fatores não otimizados para as tomadas de decisões e para as consultas, sem mencionar a insegurança e lentidão destes processos.

Seria interessante informatizar tal sistema com informações armazenadas e atualizadas em um **sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)**, tais como as informações das cargas transportadas e os roteiros a serem percorridos, informações estas, características dos “inputs” do referido sistema. Com base nesses “inputs”, pode-se atualizar o banco de dados com as informações sobre os **canteiros** abastecidos pelas embarcações, sendo a decisão de qual equipamento usar, informação crucial para o sistema, o que seria extremamente dependente dos “inputs”.

Ainda neste contexto, observa-se também que para cada equipamento há uma variedade de custos inerentes ao transporte, tais como custos com rancho, custos de combustíveis, etc., sendo essas informações de consulta úteis para controle de gastos e orçamento, sendo interessante, portanto um sistema informatizado e rápido que permitisse acesso seguro e eficiente a esses dados.

## ***1.2. Definição do Problema***

### **O que está errado?**

- Existe desperdício de recursos financeiros e de pessoal para o tratamento das informações de logística de transporte fluvial;
- Consultas inapropriadas de tais informações;
- Decisões incorretas acerca das operações de transporte fluvial;
- Informações não fidedígnas;
- O Sistema atual é sujeito à ineficácia das tomadas de decisões; e
- O Sistema atual é altamente propenso à ineficiência das tomadas de decisões.

### **Por que está errado?**

Não existe uma sistemática apropriada para tratamento das informações de logística de transporte fluvial.

### **Tarefa:**

O que é?

“Dotar a COMARA de uma sistemática apropriada para o gerenciamento de informações sobre logística de transporte fluvial”.

Quando?

“Este ano”

## **Propósito**

“Aumentar a sua eficiência e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos”.

## **Enunciado do Problema**

“Dotar a COMARA, ainda este ano, de uma sistemática apropriada para o gerenciamento de informações sobre logística de transporte fluvial visando aumentar a sua eficiência e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos”.

### ***1.3. Definição da Solução***

Análise de Solução Proposta 1 (ASP1): Contratar uma empresa de software para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Gerenciais de Logística de Transporte Fluvial para a COMARA.

Análise APA da ASP 1: Solução é adequada, visto que é de mesma natureza(Afinidade), e é oportuna; no entanto a solução é impraticável, visto que os recursos financeiros atuais têm outras prioridades, logo a solução é inaceitável.

Análise de Solução Proposta 2 (ASP2): Desenvolver como Trabalho de Graduação (TG) do ITA um Sistema de Informações Gerenciais de Logística de Transporte Fluvial para a COMARA, visando aumentar a sua eficiência operacional e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos.

Análise APA da ASP 2: É adequada, visto que é de mesma natureza (Afinidade) e ser oportuna, além de ser praticável visto que tal solução serviria como temática de um TG (Trabalho de Graduação), logo é aceitável.

## **Alternativa de Solução Escolhida**

A Solução Escolhida consiste em: “Desenvolver como Trabalho de Graduação (TG) do ITA, um Sistema de Informações Gerenciais de Logística de Transporte Fluvial para a COMARA, visando aumentar a sua eficiência operacional e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos”.

### ***1.4. Especificação dos Requisitos***

Este trabalho de graduação deverá propiciar:

- A apresentação do contexto atual do gerenciamento das decisões de logística e transporte fluvial da COMARA;
- A apresentação de um software que servirá de apoio aos usuários da COMARA em tomadas de decisões de logística de transportes fluviais;
- A apresentação das principais características deste software, caracterizando detalhadamente cada um de seus módulos;
- A apresentação do projeto lógico e físico do banco de dados, assim como o código em SQL associado ao mesmo, que possibilitara a sua visualização e manutenção;
- A apresentação de testes de validação do banco de dados; e
- A apresentação do produto final gerado por este trabalho, bem como sua documentação.

### ***1.5. Redução do Escopo:***

Este trabalho de graduação irá somente abordar os seguintes aspectos:

- Inicialmente, será realizado um levantamento de alguns Sistemas Existentes;
- Em seguida, será levantado o Sistema de Gerenciamento para tomadas de decisões de Logística de Transporte Fluvial utilizado atualmente na COMARA;
- Com relação ao sistema de software desenvolvido, será realizado um mapeamento dos módulos e funcionalidades do sistema que estão ligados as atividades mais importantes e corriqueiras nas tomadas de decisão de Logística

de Transporte Fluvial da COMARA, tais como: gerenciamento de custos, despesas, cadastros e visualizações;

- Com relação ao sistema de banco de dados que servirá de apoio ao aplicativo de software, limitar-se-á a apresentar seu projeto lógico e físico, além de alguns testes de validação do mesmo; e
- Dentre as documentações necessárias, limitar-se-á a apresentar apenas uma documentação gerada diretamente pela ferramenta de desenvolvimento.

### ***1.6. Ordem de Apresentação***

Este trabalho encontra-se escrito em sete capítulos:

No **Capítulo 1 – Introdução**, apresenta-se uma contextualização para a realização dessa análise, o enunciado do que se constitui o problema e sua solução sob o ponto de vista dos autores. Em virtude de sua abrangência e complexidade foi necessário formular requisitos e reduzir o escopo para torná-lo viável no prazo pré-estabelecido.

No **Capítulo 2 - Levantamento Bibliográfico**, mostra-se uma caracterização dos dados considerados relevantes para o Planejamento Logístico da COMARA. Vale ressaltar que esta parte do trabalho só se preocupou em definir que tipo de informação será necessário.

No **Capítulo 3 - Sistemas Existentes**, realiza-se uma breve abordagem dos conceitos de sistemas de informação e se apresenta um com base em computadores, mas com aplicação em turismo, setor bastante complexo e com muitas analogias com o transporte de cargas. Descreve-se ainda o funcionamento do atual sistema utilizado pela Divisão de Logística da COMARA.

No **Capítulo 4 – Projeto do Banco de Dados do Sistema Proposto**, apresenta-se o banco de dados deste trabalho, concentrando-se no seu projeto lógico e físico, além de um teste de validação.

No **Capítulo 5 - Descrição das Telas do Aplicativo (Estudo de Caso)**, apresenta-se um estudo de caso, no qual se realiza as operações de cadastro e consultas no Sistema, bem como se descreve as principais telas de interface associadas a essas operações.

No **Capítulo 6 - Tendências Atuais e Perspectivas Futuras**, tecem-se considerações julgadas relevantes sobre Tendências Atuais e Perspectivas Futuras quanto ao uso de sistemas de informação computacional no auxílio do Planejamento Logístico da COMARA.

No **Capítulo 7 - Conclusões e Recomendações**, dedica-se algumas palavras sobre as lições e descobertas a respeito desse Trabalho de Graduação. Finalmente, algumas recomendações são sugeridas como forma de dar-se continuidade a esse estudo.

## **Capítulo 2. Levantamento Bibliográfico**

### ***2.1. Caracterização da Região***

A Região Norte (a Amazônia) é caracterizada por extensa depressão de terras equatoriais formando uma vasta planície, situada entre o Maciço das Guianas de um lado e os primeiros degraus do Planalto Central do outro, tendo a oeste, a Cordilheira dos Andes. É dividida pelo equador terrestre, que deixa a menor e mais acidentada parte ao norte, dotando o conjunto de um clima quente-úmido bem regular, com pequena diferença entre os meses mais quentes e os mais frescos.

Nesta região, encontra-se o Rio Amazonas, que nasce no Pico Huagro, a 4.000 metros de altitude, no Peru, a partir das águas formadas pelo degelo andino e percorre 7.025 Km até o Atlântico. Segundo o Instituto Amazônico da UNESCO, dista apenas 120 Km do Pacífico, constituindo-se assim, quase um canal natural bioceânico que, ao entrar no Brasil pela cidade de Tabatinga já corre numa planície a 82 metros do nível do mar, faltando 3.200 Km para atingir o Atlântico; a partir de Iquitos, no Peru, é permanentemente navegável em 3.580 Km.

O Rio Amazonas recebe mais de 500 afluentes, o que justifica ser este complexo uma via permanente de navegação, com cerca de 19.000Km, número que pode ser multiplicado várias vezes levando-se em conta a existência de furos e igarapés (pequenos cursos d'água que, durante as enchentes, unem entre si os lagos e rios), bem como os paranás (pequenos braços de rios que contornam ilhas).

Quanto à profundidade, esta varia dos 20 aos 130 metros. Já sua largura vai dos 96 Km, na embocadura do Rio Negro, até 1,5 Km no Estreito de Óbidos.

O volume normal de águas é avaliado em 80.000 m<sup>3</sup>, dando-lhe a classificação de primeiro do mundo em caudal. A vazão despejada no Atlântico é de 175 milhões de litros de água por segundo, correspondendo sua vazão a 20% da vazão conjunta de todos os rios do planeta. Para se ter uma idéia da ordem de grandeza desta vazão, em menos de meio minuto, poder-se-ia saciar a sede de todos os habitantes do planeta.

Com calha quase paralela ao equador terrestre, recebe afluentes dos dois hemisférios da Terra, onde as estações se alternam. Daí se envolver com o fenômeno da interferência, que nada mais é do que a compensação anual que se estabelece entre as enchentes dos tributários que vêm do Hemisfério Norte e os do Sul. Em contrapartida, esses afluentes vêm de regiões mais altas - Planaltos das Guianas ou Central, formando cachoeiras, até se conformar à planície; donde seu potencial hidrelétrico ser estimado pelo IBGE conforme a tabela 2.1.

**Tabela 1 - Potencial Energético da Planície Amazônica**

Bacias	Potencial(Energia Firme em MW/Ano)
Afluentes (Margem Esquerda) ao norte do Amazonas	7.770
Afluentes (Margem Direita) ao norte do Amazonas	28.393
Amazônia (Total)	36.163
Rio Xingu	10.454
Rio Tapajós	9.610
Rio Madeira	8.170
Rio Tocantins	12.660

Frente a estas informações, a rede fluvial amazônica se enquadra em todas as características para se transformar no caminho natural de mais alto valor econômico e social.

Não menos importante que os aspectos fluviais é a floresta propriamente dita. Pode-se dizer que a associação climática, topográfica e hidrográfica da região dota a área de vasto manto florestal que, além de não envolver todo o complexo amazônico, na descontinuidade, alterna-se com matas ciliares, campinas nas várzeas e campos nativos. A floresta cobre 70% da região, isto é, 280 bilhões de hectares, perfazendo 75% das reservas brasileiras e 30% da mundial; nas encostas das cordilheiras e planaltos se encontram florestas de transição mistas, representadas por coqueirais, cerrados e savanas.

Estima-se, para o conjunto, a reserva madeireira em 50 bilhões de m<sup>3</sup>, com apenas 15 bilhões de m<sup>3</sup> comerciáveis, nessa região onde todas as eras geológicas são representadas em quase todos os seus estágios, embora na várzea predomine o cenozóico no período mais moderno.

Com variedade vegetal em torno de 200 espécies diferentes de árvores por hectare, 1.400 tipos de peixes, 1.300 tipos de pássaros e 300 tipos de mamíferos; a composição da biodiversidade, a abundância e regularidade das chuvas, a elevada umidade relativa do ar e a temperatura média uniforme contribuem para que o ecossistema amazônico seja auto-suficiente e detentor de cerca de 30% do estoque genético do Mundo, constituindo-se, potencialmente, na maior fonte natural mundial de produtos farmacêuticos, bioquímicos e agrônômicos.

Desta forma, caracteriza-se esta, que é a maior bacia sedimentar do mundo, cuja utilização de recursos se constitui num autêntico desafio, seja por suas condições peculiares, seja pela heterogeneidade de seus ecossistemas - múltiplos, únicos e diferenciados.

## ***2.2. Área de Atuação da COMARA***

Ao se falar em transporte, a primeira informação que interessa é de onde se quer partir e para onde se quer chegar. De acordo com este raciocínio, este tópico caracteriza as localidades que podem ser encaradas como local de partida ou de destino, ou seja, pontos terminais, bem como seus climas.

De maneira geral, estes pontos estão distribuídos dentro da Amazônia Legal, o que significa dizer, nas áreas dos estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso, Roraima, Acre, Amapá e Roraima.

De acordo com o trabalho desenvolvido pela COMARA, os terminais podem ser considerados os canteiros, os locais de estoque e armazenagem de insumos e equipamentos e, por último, aeródromos e pistas da região (obras passadas), que poderão ser visados no futuro com os serviços, como nos casos de ampliações ou reformas, por exemplo.

### **2.2.1. Etapas**

Devido às limitações de tempo, dar-se-á atenção para efeito de produto final deste trabalho em apenas alguns locais. Para a escolha destes, o critério utilizado é de quais dispõem de dados suficientes para a modelagem do programa. Vale observar que este aspecto não se constitui em limitação do mesmo, já que são previstas retro-alimentações no sistema, com as devidas opção para o usuário.

Com a definição dos pontos terminais, construiu-se uma listagem de etapas, que estão relacionadas na Tabela 2.

**Tabela 2 – Quadro Resumo das Etapas Consideradas para o Programa**

Trecho	Sigla
Belém / Monte Alegre / Belém	BE/MA/BE
Belém / Manaus / Belém	BE/MN/BE
Manaus / Monte Alegre / Manaus	MN/MA/MN
Belém / Santarém / Belém	BE/SN/BE
Manaus / Moura / Manaus	MN/OW/MN
Manaus / Tefé / Manaus	MN/TF/MN
Manaus / Tabatinga / Manaus	MN/TT/MN
Manaus / Ipiranga / Manaus	MN/II/MN
Manaus / Porto Velho / Manaus	MN/PV/MN
Manaus / São Gabriel da Cachoeira / Manaus	MN/UA/MN
Manaus / Caracaraí / Manaus	MN/QI/MN
Manaus / EI / Manaus	MN/EI/MN

### **2.2.2. Climatologia**

Informações acerca do clima, se chuvoso ou seco, nos locais das obras é fundamental para realização do planejamento, visando os períodos propícios para a execução dos serviços, principalmente os de terraplenagem.

Na Tabela 3, encontram-se informações acerca das condições de trabalho durante o ano, em algumas localidades da Região Amazônica. Estas condições estão ligadas à questão das chuvas nas mesmas.

**Tabela 3 - Condições de Trabalho para Algumas Localidades da Amazônia**

Localidade \ Período	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Belém-PA	Red	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow	White	Red
Caracará-RR	Blue	Yellow	White	Red	Red	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue
Eirunepé-AM	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow	White	Red	Red
Ipiranga-AM	Red	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow	White	Red
S. Gabriel da Cachoeira-AM	White	Red	Red	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow
Tabatinga-AM	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow	White	Red	Red
Tiríós-PA	White	Red	Red	Red	Red	Red	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Yellow

	Condições de trabalho pleno (período seco)
	Condições de trabalho razoáveis
	Condições mínimas de trabalho
	Condições desfavoráveis ao trabalho

## ***2.3. Roteirização e Rios Navegados***

### **2.3.1. Definição dos Rios Formadores dos Roteiros**

A partir da Tabela 2, pode-se propor o conjunto de possíveis roteiros que serão efetuados pelas embarcações. Ora, esta roteirização é definida pelos rios utilizados para se partir de uma origem e então se chegar num destino, ambos contidos no conjunto da tabela referida anteriormente. A obtenção destes grupos de rios se obteve a partir da consulta de mapas e estão contidas na Tabela 4, onde se encontra ainda definido o trecho considerado.

**Tabela 4 - Roteiros considerados**

Trecho	Rios usados
Be/MN/Be	Amazonas
MN/MA/MN	Amazonas
Be/SN/Be	Amazonas
MN/TF/MN	Solimões
MN/TT/MN	Solimões
MN/II/MN	Solimões/Iça
MN/PV/MN	Amazonas/Madeira
MN/UA/MN	Negro
MN/QI/MN	Negro/Branco

### **2.3.2. Navegabilidade dos Rios**

Definidos os trechos e os roteiros, então, a informação que passa a ser crucial para o planejamento da viagem é quanto o período do ano ao qual os referidos rios são navegáveis. A importância de tal dado é imediata, visto que, a viabilidade do cumprimento da etapa está condicionada a estes períodos. A navegabilidade dos rios formadores das etapas consideradas nas tabela 4 estão mostradas na tabela 5.

**Tabela 5 - Navegabilidade de alguns rios**

Rios	Período navegável
Amazonas	Ano todo
Branco	Abril à Setembro
Iça	Ano todo
Juruá	Janeiro à Maio
Madeira	Ano todo
Negro	Março à Outubro
Solimões	Ano todo

### 2.3.3. Tempos de Cumprimento das Etapas

Esta talvez seja a mais importante variável logística que se apresenta neste trabalho, pois quase todo o planejamento (quando dispor de qualquer um dos equipamentos de transporte) bem como a contabilidade dos custos por viagem a tomará por base. Na Tabela 6, encontram-se os tempos de viagem, em dias, para as etapas já mencionadas.

**Tabela 6 - Períodos praticáveis e tempos de viagem**

Trecho	Período praticável	Tempo (dias)
Be/MA/Be	Ano todo	9
Be/MN/Be	Ano todo	8
MN/MA/MN	Ano todo	10
Be/SN/Be	Ano todo	10
MN/TF/MN	Ano todo	8
MN/TT/MN	Ano todo	23
MN/II/MN	Ano todo	20
MN/PV/MN	Ano todo	17
MN/UA/MN	Março à outubro	14
MN/QI/MN	Abril à setembro	10
MN/EI/MN	Janeiro à maio	40

## 2.4. *Necessidades Básicas na Obras da COMARA*

Neste tópico, faz-se um levantamento das necessidades básicas nas obras da COMARA. Estas necessidades são de duas características: Equipamentos de Serviço e Insumos.

### 2.4.1. Equipamentos de Serviço

Os equipamentos são utilizados para os serviços de terraplenagem, como escavação, corte, limpeza, aterro, etc. Um quantitativo destes equipamentos, especificando-se suas naturezas, encontra-se na Tabela 7.

**Tabela 7 - Equipamentos da COMARA**

Equipamentos	Quantidade
Viaturas Leves	34
Viaturas Pesadas	112
Máquinas Médias	80
Máquinas Pesadas	35
Equipamentos de Grande Porte	14
Equipamentos de Diversos	629
Total	904

#### **2.4.2. Insumos**

Entre os insumos, pode-se listar Brita, Areia, Combustível, Produtos Asfálticos, Cimento e até Pré-Fabricados (Manilhas). Abaixo, lista-se alguns locais de apoio:

- Monte Alegre-PA: Produção Mensal de Brita: 3000 ton;
- Moura – AM: Produção Mensal de Brita: 4000 ton;
- Caracaraí – RR: Produção Mensal de Brita: 4000 ton; e
- DACO Manaus – AM: Estoque de Cimento, Areia, Combustível, Produtos Asfálticos e Pré-Fabricados.

## **2.5. Composição dos Modais de Transporte da COMARA**

Basicamente, a COMARA dispõe de três modais de transporte para levar para as obras as Necessidades Básicas. São eles: Transporte Aéreo, Rodoviário e Fluvial.

### **2.5.1. Transporte Aéreo**

#### **2.5.1.1. Vantagens**

- Rapidez;
- Não é afetado pela Topografia; e
- Grande Flexibilidade.

#### **2.5.1.2. Desvantagens**

- Alto Custo em relação à produtividade;
- Suscetível à interferência atmosférica; e
- Necessidade de existência, ou preparação de Aeródromo.

#### **2.5.1.3. Aeronaves Utilizadas**

As características das aeronaves utilizadas pela COMARA estão mostradas na Tabela 8.

**Tabela 8 – Características das Aeronaves utilizadas pela COMARA**

Aeronaves	C - 115	C – 130
Comprimento	8	12
Largura	2	3
Altura	1,6	2,7
Volume	25 m <sup>3</sup>	90 m <sup>3</sup>
Pallet	-	2,5 m x 2,3 m
Peso Operacional	3 ton	12 ton

#### 2.5.1.4. Equipamentos Transportados via Aérea

Na Tabela 9, encontram-se alguns equipamentos já transportados por aeronaves.

**Tabela 9 - Equipamentos Transportados Via Aérea**

Equipamento	Peso (Kg)
Caçamba	6.700
Trator CAT D-4 E	9.200
Trator CAT D-4 EPS	9.390
Pá Mecânica	10.350
Rolo	10.400
Trator FIAT FD-9 S/ RIPPER	10.600
Patrol FIAT	12.850
Trator CAT D-6	13.920
Trator CAT D-8 L	37.500

#### 2.5.1.5. Carga Aérea Transportada pela COMARA nos Anos de 2000 e 2001

Na Tabela 10, encontra-se a quantidade de carga da COMARA transportada via aérea nos anos de 2000 e 2001.

**Tabela 10 - Comparativo de Cargas Transportadas via Aérea em 2000 e 2001**

	2000	2001 ( * )
Carga Aérea (Kg)	286.139	729.080

(\*) Até outubro de 2001

## 2.5.2. Transporte Rodoviário

### 2.5.2.1.Vantagens

- Fornece Serviço Porta a Porta
- Não necessita de Terminais Sofisticados; e
- Economia em Serviço à curta distância.

### 2.5.2.2.Desvantagens

- Não é adequado para movimentar cargas de grande volume e peso; e
- É Suscetível às falhas mecânicas, ao tempo, ao congestionamento, ao cansaço do motorista e à falta de estradas.

### 2.5.2.3.Equipamentos de Transporte Rodoviário da COMARA

Os equipamentos de transporte rodoviário da COMARA estão caracterizados com suas capacidades de carga na tabela 11.

**Tabela 11 - Equipamentos de Transporte da COMARA**

Equipamento	Quantidade	Capacidade de Transporte (Ton)
Cavalos Mecânicos	5	30
Carretas Pranchas	2	30
Carretas Isotérmicas	7	25

### 2.5.2.4.Carga Rodoviária Transportada pela COMARA nos anos de 2000 e 2001

Na Tabela 12, encontra-se a quantidade de carga da COMARA transportada via aérea nos anos de 2000 e 2001.

**Tabela 12 - Comparativo de Cargas Transportadas via Rodovias em 2000 e 2001**

	2000	2001 ( * )
Carga Aérea (ton)	347	484

(\*) Até outubro de 2001

### **2.5.3. Transporte Fluvial**

#### **2.5.3.1.Vantagens**

- Elevada Produtividade;
- Baixos Custos;
- Adaptibilidade para qualquer tipo de carga; e
- Manipulam grandes toneladas.

#### **2.5.3.2.Desvantagens**

- Lentidão;
- Suscetíveis às características sazonais (cheias e vazantes);
- Grande manuseio de carga entre remetente e recebedor; e
- Limitações impostas por fatores geográficos.

#### **2.5.3.3.Carga Fluvial Transportada pela COMARA nos Anos de 2000 e 2001**

Na Tabela 13, encontra-se a quantidade de carga da COMARA transportada via fluvial nos anos de 2000 e 2001.

**Tabela 13- Comparativo do Transporte Fluvial em 2000 e 2001**

	2000	2001 ( * )
Ordens de Armar	36	25
Horas Navegadas	11.878	9.550
Carga Transportada (ton)	15.960 ton	17.359 ton

(\*) Até outubro de 2001

## ***2.6. Sobre os Equipamentos de Transporte Fluvial da COMARA***

Aproveitando à existência desta imensa rede fluvial, as riquezas nesta região são transportadas pelos rios. Porém, como já foi mencionado, essas vias fluviais são em grande maioria sazonais quando o assunto é navegabilidade com carga pesada, restringindo a época propícia à navegação.

Este curto período destinado à navegabilidade dos rios inviabiliza a contratação terceirizada de transporte fluvial, justificando assim, a importância de a COMARA contar com uma frota de embarcações (empurradores e balsas) com potências, calados, dimensões e capacidades diferenciadas.

### **2.6.1. Empurradores da COMARA**

Atualmente a COMARA conta com uma frota de seis empurradores, que têm suas características de desempenho de seus respectivos motores listadas na Tabela 14.

**Tabela 14 - Características de desempenho dos atuais empurradores da COMARA**

Empurrador	Potência (HP)	Consumo do motor (L/H)	Capacidade de empurrar (ton)
801	210	30	800
1501	425	70	1500
1502	350	65	1500
2001	425	70	1500
2002	350	65	1500
3001	2x425	130	2000

Somada às características apresentadas acima, existem as de natureza geométricas que são os comprimentos: total, entre perpendiculares, de boca moldada, de pontal moldado e calado de projeto. Por falta de tempo, não foi possível obter estes dados para os empurradores já mencionados.

Visando otimização do processo de escoamento dos insumos para seus destinos, a COMARA iniciou em novembro de 2002 um processo de ampliação de sua frota de empurradores e balsas. Para tanto, selecionou e aprovou o projeto de quatro novos empurradores, sendo suas construções administradas diretamente pela própria COMARA.

A Tabela 15 apresenta algumas características obtidas a respeito dos futuros empurradores.

**Tabela 15 - Características dos Empurradores da COMARA em construção.**

Características	Empurradores	
	1201/1202	802/803
Capacidade de empurro (ton)	1200	800
Comprimento total (m)	14	11
Comprimento entre perpendiculares (m)	13,82	9,75
Boca moldada (m)	5,75	5,50
Pontal moldado (m)	2,30	1,80
Calado de projeto (m)	1,60	1,00

Apesar de não ser completo o levantamento dos dados característicos, de cada empurrador, neste trabalho, é suficiente a caracterização dos mesmos, pois desta maneira, pode-se projetar o sistema a ser proposto, inferindo suas necessidades acerca destas embarcações.

### **2.6.2. Balsas da COMARA**

Como complemento dos empurradores, a COMARA dispõe atualmente de dez balsas com dimensões, capacidades de transporte e calados diferenciados, tendo-se planejado a construção de mais quatro, sendo duas com a previsão de incorporação à frota ainda em 2003 (com capacidades de carga de 600 ton), e outras duas ainda a iniciar a construção (com capacidades de carga de 1200 ton), mas com projeto já concluído e com boa parte do material necessário às execuções de suas construções já adquiridos.

As características principais de uma balsa são: capacidade de transporte em toneladas e comprimento total, boca moldada, pontal moldada e o calado de projeto, em metros.

Assim como se comentou no caso dos empurradores, não foi possível recolher todos os dados característicos de cada balsa, tendo sido obtido apenas os dados das quatro novas balsas mencionadas anteriormente, o que também se mostrou suficiente, pelo mesmo motivo. Na Tabela 16, encontram-se as características destas novas balsas.

**Tabela 16 - Características das novas balsas da COMARA**

Características	Empurradores	
	601/602	1201/1202
Capacidade de empurro (ton)	600	1200
Comprimento total (m)	45	66
Boca moldada (m)	13,50	15,00
Pontal moldado (m)	2,20	2,40
Calado de projeto (m)	1,70	1,80

Dentro da filosofia de ampliar a frota, há planejamentos da COMARA para investimentos futuros na construção de duas balsas com casco duplo e capacidade para transportar até 300 toneladas de produtos asfálticos, e uma balsa auto propulsada de casco duplo, com capacidade para transportar até 200 toneladas de óleo diesel.

## ***2.7. Sobre as Despesas Por Viagem***

São as despesas que ocorrem, quando o equipamento é operado para realizar algum trabalho e guardam certa proporcionalidade com as horas de uso do equipamento. As despesas verificadas por viagem dos conjuntos balsa empurradores são de seis espécies: despesas com combustível, com lubrificante, com pessoal, com rancho, com manutenção e com depreciação.

### **2.7.1. Despesas com Combustível e Lubrificante**

Atualmente, devido à rápida elevação dos preços dos combustíveis, este ítem é um dos que mais oneram as despesas de utilização de um equipamento, sendo, portanto, necessário fazer-se a sua estimativa com precisão.

Uma constatação inicial indica que o consumo do combustível depende em grande parte da potência nominal do motor e das condições de uso, pois os diversos regimes de aceleração do motor refletem na potência consumida e, por conseguinte, no gasto de combustível.

Como já visto na Tabela 14, os consumos de combustível característico de alguns empurradores estão estimados pela própria divisão de logística da COMARA. Neste trabalho não houve preocupação com o método usado para estimar tais valores.

O cálculo das despesas com combustível, tendo o consumo horário de óleo dos motores dos empuradores fixado, fica então direto, bastando para tal, o preço em Reais do litro do mesmo. Vale observar que este valor é variável, sendo fixado e tabelado pelo governo, o que constitui num fator que deve ser sempre atualizado.

Quanto aos lubrificantes, o valor gasto com estes é fornecido, algumas vezes, pelo próprio fabricante do equipamento de transporte para os vários tipos de máquinas de sua linha de produção. Quando não se dispõe destes dados, pode-se estimá-los.

### **2.7.2. Despesas com Pessoal**

A mão-de-obra que incide sobre as despesas de operação dos equipamentos, seria correspondente à tripulação que irá operar no conjunto balsa-empurrador. Na Tabela 17, indica-se a tripulação usual do conjunto.

**Tabela 17 - Tripulação do conjunto Balsa-Rebocador**

Função	Quantidade
Comandante	1
Marinheiros de máquinas	2
Marinheiros de convés	2
Cozinheiro	1
Supervisor de Carga	1(eventualmente militar)
Prático	1(eventualmente necessário)

O cálculo da despesa horário com pessoal deve se basear na função que cada tripulante exerce, sendo este, o valor da mão obra somado aos encargos sociais. Vale notar, que dependendo do trecho, o número de tripulantes varia, ou seja, esta despesa é horária e por pessoa.

### **2.7.3. Despesas com Rancho**

A despesa com alimentação deve ser diária e por tripulante. Como a tripulação varia de acordo com o trecho, assim, a despesa em relação a rancho se torna função do número de dias e do trecho.

O processo de determinação do valor atribuído à despesa diária do rancho por tripulante não constituiu foco de atenção neste trabalho, pois não é relevante para o projeto do sistema proposto, apenas a consideração desta taxa propriamente dita.

#### **2.7.4. Despesas com Manutenção**

A rigor, a manutenção mecânica é uma despesa operacional, ocorre diretamente em razão da utilização do equipamento pelo processo de desgaste progressivo das peças, aumentando-se as folgas e resultando por fim, na ruptura.

Todavia, essas despesas constantes de oficina, de peças e de mão-de-obra, não são diretamente proporcionais às horas de uso da máquina.

Sabe-se, contudo, que esses custos crescem segundo uma linha ascendente, porém, com descontinuidades mais ou menos pronunciadas.

Enquanto o equipamento é novo, o risco de defeitos mecânicos é muito pequeno, de maneira que as paradas a ele devidas são insignificantes e a produtividade do equipamento elevada.

Com o correr do tempo há o aumento da incidência de reparos mecânicos, com paradas longas e afetando de forma negativa na produtividade.

Raciocinando desta forma, conclui-se que é bastante difícil à estimativa prévia das despesas de manutenção, a não ser lançando mão de dados fornecidos pelo próprio fabricante, que pode, através da rede de oficinas dos seus distribuidores, estimar mais confiavelmente os gastos de reparos mecânicos através dos anos de utilização das diversas unidades fabricadas.

Então, conforme os devidos manuais de utilização dos equipamentos de transportes de insumos da COMARA, obtém-se seus valores de custo da manutenção horária, que é um dado a se considerar e sujeito a atualizações.

#### **2.7.5. Despesas com Depreciação**

São despesas decorrentes do simples ato de possuir a máquina, ainda que ela não seja utilizada. Estes custos são também chamados de fixos porque são mais ou menos invariáveis, independentemente da atividade do equipamento.

Eles são provenientes de um fato que existe independentemente da vontade do proprietário da máquina, isto é, a perda do seu valor com o decorrer do tempo.

Essa diminuição de valor provém da ação do tempo e do desgaste físico, devido à utilização normal do equipamento, sendo denominada depreciação.

A depreciação deve ser encarada sob dois aspectos principais: contábil-fiscal e econômico.

Sob o primeiro aspecto, a lei define a depreciação como “a diminuição do valor contábil dos bens do ativo, resultante do desgaste pelo uso, ação da natureza e obsolescência normal”.

Assim, um equipamento adquirido por certa quantia, ao fim de um certo número de anos, sofrerá uma desvalorização inevitável que pode até anular o seu valor. Ao ser atingida tal época, o equipamento deverá ser substituído por um novo.

Dessa forma, dentro de certo prazo fatal, ocorrerá uma despesa correspondente à perda de valor da máquina, fato este, aceito pelo próprio Imposto de Renda.

Por outro lado, não seria razoável lançar-se na contabilidade essa despesa no ato da compra, pois a perda de valor (despesa) ocorre através de certo período de tempo. O fisco permite, entretanto, a dedução parcial dessa despesa em parcelas anuais, em números que dependem da vida útil fixada para aquela máquina.

Sob o aspecto econômico, a depreciação deve ser tratada de modo totalmente diverso. Na realidade a depreciação não deve ser encarada como um custo, mas em verdade, trata-se da formação de uma fonte de fundos para a substituição, ao tempo certo, do equipamento desgastado e de alta despesa operacional, e cujo valor de revenda seja muito baixo ou mesmo nulo. Em resumo, sob o ponto de vista econômico, a depreciação não é uma despesa, mas uma remuneração para novo investimento no futuro.

Verifica-se, então, que o conceito de depreciação, tanto economicamente quanto contábil-fiscal, acha-se intimamente ligado ao conceito de vida útil. Assim, para se estimar o valor dos custos de depreciação, deve-se definir a vida útil do equipamento.

Vale dizer que há diversas formas de fazer a referida estimativa, como o sistema de depreciação linear com valor residual, e o com valor residual nulo, sendo o valor residual da máquina o valor de revenda desta ao fim de sua vida útil. Outros sistemas de estimativas são os dítos decrescentes, onde se destaca, o decrescente exponencial.

Este trabalho não tem o interesse de se aprofundar nestes métodos de estimativas, sendo apenas essencial para a arquitetura do sistema proposto, a identificação e especificação da despesa de depreciação horária, que pode ser alterado, corrigido e atualizado, o que também justifica este ser otimizado.

## Capítulo 3. Os Sistemas Existentes

### 3.1. Introdução

Os processos logísticos geram uma enorme quantidade de informações que têm importância e valor estratégico nas atividades da COMARA. Isso significa, que a informação deve ser tratada como elemento de estratégia e planejamento.

O crescimento dessas informações está ligado ao tamanho, ao dinamismo e à complexidade do trabalho desempenhado por esta instituição, numa região igualmente singular, o que estimula o surgimento de instrumentos de armazenamento e controle dos dados, ou seja, *Sistemas de Informações*, que no caso deste trabalho, faz-se uma abordagem nos *Baseados em Computadores* e com foco para a *Logística Fluvial*.

Neste capítulo, abordar-se-á os conceitos e os tipos de sistemas de informação, sua aplicação no processo de decisão, aproveitando para ilustrar um exemplo de aplicação do uso do computador no processo e por fim, a análise do sistema atual da COMARA.

### 3.2. Os Sistemas de Informação

#### 3.2.1. Introdução

Sistemas de informação, são sistemas que:

- Aceitam recursos de dados como entrada e processa-os, produzindo informação como saída (sistema aberto);
- São formados por pessoas, procedimentos e recursos que colecionam, transformam e disseminam informações na organização;
- Podem incluir simples *Sistemas Manuais* (papel e caneta) como *Sistemas Informais* (diálogos e memória de pessoas); e
- Podem ser *Baseados em Computadores*, fazendo uso de hardware, software e comunicações, bem como de outras formas da tecnologia de informação, para transformar dados em informação.

Emery, em Prado e Socalchi (1982), sugere que sete componentes são básicos para um sistema de informação, aplicável tanto a um processo de decisão computadorizado como a qualquer outro processo de decisão, inclusive o manual:

- Observação;

- Codificação;
- Transmissão;
- Processamento;
- Armazenamento;
- Recuperação; e
- Apresentação.

Já um sistema eficaz deve satisfazer os seguintes requisitos, segundo Franco Jr.(1996):

- Produzir as informações realmente necessárias, confiáveis, em tempo hábil e com custo condizente, atendendo aos requisitos operacionais e gerenciais de tomada de decisão a que tais informações devem suprir;
- Ter como base, diretrizes capazes de assegurar o atendimento dos objetivos de maneira simples e eficiente;
- Integrar-se à estrutura da organização e auxiliar na coordenação entre diferentes unidades organizacionais(departamentos, divisões e diretorias) por ele interligadas;
- Ter um fluxo de procedimentos (internos e externos ao processamento) racional, integrado, rápido e ao menor custo possível;
- Contar com dispositivos de controle interno que garantam a confiabilidade das informações de saída e adequada proteção aos dados controlados pelo sistema; e
- Ser simples, fácil, seguro e rápido em sua operação.

### **3.2.2. Os Sistemas de Informação Baseados em Computadores**

O computador, pela sua capacidade de armazenar considerável volume de dados e de processá-los a grandes velocidades, pelos recursos que oferece para aumentar a confiabilidade da informação e pelas possibilidades que introduz de retenção, recuperação, pesquisa e transmissão de informações, é um equipamento adequado para a implementação de sistemas de informação de alta qualidade. Porém, a simples introdução de recursos de processamento eletrônico de dados nos sistemas de informação de uma organização não representa uma garantia de solução de seus problemas.

O computador não assegura, por si só, que a organização conte com sistemas de alta qualidade. Sem seu emprego, porém, certas necessidades e benefícios objetivados no

planejamento dos sistemas podem não ser factíveis, e até mesmo pode não ser possível encontrar soluções viáveis para determinados problemas.

Todo sistema organizacional depende em maior ou menor grau de um sistema de informação, podendo existir um ou mais sistemas de informação em qualquer organização. No contexto atual, torna-se imprescindível para as empresas e organizações em geral automatizar seus sistemas de informação, com o risco de, se não o fizerem, tornarem-se menos ágeis e até mesmo não sobreviverem.

### ***3.3. Os Sistemas de Distribuição de Informações Turísticas***

Os *Sistemas Mundiais de Distribuição de Informações Turísticas* e os *Sistemas de Reservas Turísticas* (aéreas, marítimas, hoteleira, veículos, shows, entre outros) tratam e transmitem informação em tempo real.

Muitos serviços – como reservas de hotéis, emissão de passagens, informações sobre roteiros, interligação das operadoras turísticas e agências de viagens com os principais sistemas de reservas informatizados e identificação das pessoas pela geometria das mãos, no processo de imigração de alguns aeroportos internacionais – já estão disponíveis e são utilizados com o que há de mais avançado em termos de tecnologia.

*Os Sistemas de Reservas Computadorizadas*, também chamados de *Sistemas Globais de Distribuição*, que são ferramentas de trabalho das agências de viagens, torna-se cada vez mais arrojado e complexo, permitindo maior rapidez e confiabilidade nas transações e a realização de serviço em tempo real, além de cumprir funções como:

- Informações de horários, disponibilidades, cotação de tarifas de serviços turísticos em todo mundo;
- Reserva de assentos e alimentação especial;
- Venda e emissão de bilhetes;
- Oferta de outros serviços ao viajante; e
- Gerenciamento administrativo-contábil da empresa.

Os principais sistemas globais de distribuição são

- **Sistema SABRE** – Travel Information Network. Criado em 1959 para informatizar as reservas da companhia aérea American Airlines, em acordo com a IBM. Em 1997 foi implantado o Planet Sabre, programa de imagens gráficas, com máscaras de informações e outros recursos visuais que não exige do usuário a memorização de códigos e permite caminhos mais rápidos para efetuar uma operação;

- **Sistema AMADEUS.** Criado em 1987, é propriedade das companhias Air France, Ibéria, Lufthansa e SAS. Atualmente, cerca de 26 outras empresas aéreas, entre elas a VARIG, estão associadas ao sistema, que está aliado ao System One da Continental Airlines;
- **Sistema GALILEO.** Criado em 1987 em sistema de parceria de algumas empresas aéreas, como Swissair, British Airways, United Airlines, USAir, KLM, Air Canada, Alitalia, TAP, Air Portugal, Royal Dutch Airlines, Olympic Airways, Austrian Airlines e Air Lingus. Opera em conjunto com o Sistema Apollo, distribuído nos Estados Unidos, no México e no Japão, e com o Sistema Gemini, distribuído no Canadá; e
- **Sistema ABACUS.** Criado por empresas de aviação asiáticas, como All Nipon Airways, Singapore Airlines, Cathay Pacific, Malaysia Airlines, Royal Brunei, China Airlines, Philippine Airlines, Hong Kong Dragon Airlines, Silkair e CRS Worldspan.

Vale salientar que graças à articulação da informática, alianças entre companhias aéreas têm ocorrido formando uma rede de acesso global, oferecendo maior flexibilidade, facilidades e conveniências aos viajantes. Entre estas alianças estão a Star Alliance e OneWorld.

Ainda falando nos sistemas, estes são utilizados por agências em todo o mundo, oferecendo serviços e produtos como: tarifas, horários e rotas de viagem; reserva de carros; reserva de hotéis em todo mundo; informações sobre itinerário; informações sobre requisitos e exigências de viagens (como vistos, saúde, importação); serviço de reserva de limusine com motorista, brindes e flores de boa viagem; serviço de informação sobre meteorologia internacional; conversão de moedas; passeios turísticos; colônia de férias; aluguel de iates, e serviços de reserva de ingressos de teatro.

Os Sistemas de Reservas também permitem a emissão de relatórios de comissões, de produtividade e das atividades dos clientes, além de possibilitar a transferência de dados de passageiros para um sistema de contabilidade compatível.

### ***3.4. O Sistema de Informações Logísticas da COMARA***

#### **3.4.1. Contextualização do Sistema Existente**

Ao se fazer o reconhecimento do Sistema de Informações Logísticas da COMARA, percebe-se a predominância de sistemas manuais e informais somados ao uso não otimizado de computadores.

Este sistema manual da COMARA é constituído por tabelas, quadros de informações, mapas e anotações pessoais daqueles que formam a Divisão de Logística desta organização, sendo estes, apenas acessórios de informação para tomadas de decisões.

Como complemento ao sistema mencionado no parágrafo anterior, há os sistemas de informações informais, que são constituídos pelo diálogo e a memória de pessoas que devido suas experiências na execução das tarefas de planejamento das viagens, adquiriram uma grande amplitude de conhecimentos das atividades logísticas desta construtora.

É importante ressaltar que estes dois sistemas são muito sujeitos às falhas, pois, as informações podem ser facilmente perdidas, seja pela memória humana, seja pela perda de uma tabela. Somado a esta inconveniência, existe o fato de que estes mesmos sistemas exigem pessoas muitas bem familiarizadas com o serviço e, em termos de renovação de pessoal, isto se constitui num problema, já que nem todas as informações podem ser repassadas com integralidade e com menor tempo.

Quanto ao uso de computadores, fica restrito ao uso de ferramentas como Microsoft Excel e Word, além de alguns acessos à internet, deixando de lado o uso de Software mais específico para auxiliar nas tomadas de decisão, além é claro, de dispensar o uso de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados, que seriam ferramentas preciosas para o armazenamento e otimização da informação.

Em resumo, este sistema pode ser considerado deficiente, com uma urgência imediata de substituição.

#### **3.4.2. Listagem das Patologias do Sistema Existente**

Segue-se uma listagem das patologias detectadas no sistema:

- Existe desperdício de recursos financeiros e de pessoal para o tratamento das informações de logística de transporte fluvial;
- Consultas inapropriadas de tais informações. Os Dados estão Distribuídos em Planilhas e Documentos de Texto;

- Insuficiência de Informações;
- Informações não fidedígnas;
- O Sistema atual é sujeito à ineficácia e ineficiência das tomadas de decisões;
- Registros Fragmentados em Diversos Tipos de Documentos;
- Cadastramento e Manutenção Ineficientes;
- Perdas de Dados Devido ao Armazenamento Inadequado; e
- Em alguns casos, confiabilidade apenas em memória humana.

## **Capítulo 4. Um Protótipo de Sistema de Banco de Dados**

### ***4.1. Introdução***

A questão da logística de transportes fluviais é crucial na Região Amazônica onde as verbas são geralmente escassas. Um sistema que automatize o trabalho de alguns funcionários da COMARA, reduzindo possíveis erros nas planilhas de custos, possibilitando atualizações, e prevendo novos cadastros de trechos e equipamentos de transporte torna-se extremamente importante e justificável de ser realizado.

Neste capítulo descreve-se um Protótipo de Sistema de Informação da Logística Fluvial para COMARA apoiado na Tecnologia de Banco de Dados.

### ***4.2. Contextualização***

As execuções das obras da COMARA só são viáveis, devido a esta poder contar com um considerável apoio de transportes, que no caso da Região Amazônica, encontra no modal fluvial, seu mais importante representante. Este apoio pode ser descrito como a associação de pessoas e equipamentos, balsas e empurradores com características variadas, que transportam os insumos dos pontos de estoque até a obra.

Os gastos por cada viagem muitas vezes chegam a equivaler ou até superar o próprio valor do insumo transportado, o que implica em dizer que, o valor agregado à obra pelo fator transporte deve ser considerado com bastante relevância.

Esses custos são função do planejamento da logística, pois, em cada viagem, há um conjunto de equipamento mais adequado, que minimiza as despesas e maximiza a eficiência dos recursos envolvidos, sejam eles humanos ou não.

Dada a importância do planejamento, faz-se necessária a sua sistematização. E para que ele seja mais eficiente, há muitas informações variáveis à considerar dispostas e gerenciadas racionalmente.

Constitui-se como missão deste TG propor um Protótipo de Sistema de Software que gerencie tais informações. Porém, considerando-se as restrições de tempo para elaboração deste trabalho, e a relativa dificuldade do acesso as suas informações, a modelagem do problema ficou incompleta, devendo ser completada no aperfeiçoamento futuro deste Protótipo.

### ***4.3. Solução Adotada***

A implementação do Protótipo de Sistema foi estudada e optou-se por desenvolvê-lo utilizando-se a linguagem *JAVA* e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados *MS SQLSERVER*, visto ser uma linguagem amplamente reconhecida pela comunidade científica como um todo, e que apresenta recursos suficientes de conectividade que possibilitam a futura conversão do sistema em um aplicativo do tipo Cliente / Servidor.

### ***4.4. Especificação de Requisitos do Protótipo de Sistema Proposto***

Com o intuito de identificar todos os requisitos aos quais o Sistema deve atender, estes são especificados a seguir:

#### **4.4.1. Quanto aos Requisitos Funcionais:**

O Sistema de Gerenciamento de Logística Transporte Fluvial deverá ser capaz de propiciar:

- Consulta a dados de empurradores;
- Cadastro das Informações dos empurradores;
- Consulta aos dados de trechos ou etapas;
- Cadastro das informações das etapas;
- Consulta aos dados de balsas;
- Cadastro das Informações das balsas;
- Consulta a custos referentes à manutenção e depreciação de empurradores de balsas e empurradores;
- Consultar as despesas referentes a rancho, pessoal e combustível nas etapas; e
- Teste e validação do banco de dados do sistema através dos módulos e funcionalidades do sistema.

#### **4.4.2. Quanto aos Requisitos Suplementares**

O sistema de gerenciamento de transporte fluvial deverá ser capaz de propiciar que:

- As telas do sistema sejam ativadas com atrasos máximos permitido de dois segundos;
- As operações de cadastro sejam efetuadas e confirmadas com atrasos de no máximo três segundos contados do instante em que tal operação foi ativada;
- As operações de alteração e remoção de registros tenham atrasos máximos de 3 segundos contados a partir do instante em que tal operação foi ativada; e
- As informações de custos e despesas fornecidas pelo sistema tenham erros relativos máximos permitidos de 1%.

#### **4.5. Redução de Escopo**

Tendo-se em vista a abrangência da solução adotada, e limitações para coleta de dados, decidiu-se por bem reduzir o escopo do sistema focando os seguintes aspectos:

- Os testes de validação do banco de dados deverão contemplar seis requisitos caracterizados a seguir:
  1. Implementar uma consulta de ordem operacional,
  2. Implementar uma consulta de ordem tática,
  3. Implementar uma consulta de ordem estratégica,
  4. Implementar uma *Trigger*,
  5. Implementar uma *View*, e
  6. Implementar uma *Stored Procedure*;
- Que as consultas aos dados das etapas e empurradores não permitam que sejam visualizados os mapas destas etapas, visto as limitações para se obter tais informações, e impossibilidade desta versão do sistema se comunicar com Banco de Dados Geo-Referenciados;
- Os cadastros dos empurradores e etapas não armazenarão informações de fotos pelos mesmos motivos explicitados acima; e
- Apenas os cadastros e consultas de balsas permitem a manipulação de arquivos de fotos.

## ***4.6. Desenvolvimento do Protótipo de Sistema Proposto***

### **4.6.1. Projeto Lógico e Físico do Banco de Dados do Protótipo do Sistema**

O sistema proposto é constituído de cinco tabelas relacionadas entre si e armazenadas em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados *MS SQLSERVER*, a descrição de tais tabelas assim como seus campos encontra-se detalhada a seguir.

#### **4.6.1.1. Normalização**

A normalização consiste no processo de refinamento de entidades do Sistema, com o intuito de minimizar o tempo de acesso em termos de armazenamento e recuperação de dados, e também reduzir anomalias de inclusão, exclusão ou atualização.

Como se verificou, uma relação está na 1FN, quando todos seus registros possuem o mesmo conjunto de atributos, e estes atributos são atômicos (são itens indivisíveis). Para este Protótipo de Sistema, foi necessário dividir muitos dos atributos, a fim de caracterizá-los melhor, e distinguir os registros entre si.

- **1FN**

A primeira forma normal caracteriza-se pela indivisibilidade dos campos, assim, obteve-se para a 1 FN:

#### **SISTEMA**

*{ tre cod#, tre\_hor\_nav,tre\_rio,tre\_bom\_nav,tre\_ida\_vol,tre\_tri,tre\_des\_ran,tre\_dia,tre\_des\_pes,tre\_des\_mnt, tre\_des\_dpr,bal\_cod,bal\_boc\_mol,bal\_pon\_mol,bal\_cal,bal\_crg,bal\_cmp,emp\_cod#,emp\_pot,emp\_crg,emp\_cmp\_tot ,emp\_cmp\_per,emp\_pon\_mol,emp\_cal,emp\_boc\_mol, plan\_cod,plan\_nom,plan\_des}*

A primeira forma normal apresenta redundância na entrada de informações, além de atualização, pois, caso seja necessário alterar um registro, por exemplo, é necessário entrar em todos os registros de SISTEMA para fazer essa alteração.

- **2FN**

A segunda forma normal-2FN requer que todos os atributos não chave, devem conter informações que se referem à chave inteira e não só à parte da chave. Dessa forma para o este sistema haverá:

*PLANEJAMENTO*

*{tre\_cod#,tre\_hor\_nav,tre\_rio,tre\_bom\_nav,tre\_ida\_vol,tre\_tri,tre\_des\_ran,tre\_dia,  
tre\_des\_pes,tre\_des\_mnt,tre\_des\_dpr,emp\_cod#,emp\_pot,emp\_crg,emp\_cm\_tot,  
emp\_cmp\_per,emp\_pon\_mol,emp\_cal,emp\_boc\_mol }*

*BALSA*

*{bal\_cod#,bal\_boc\_mol,bal\_pon\_mol,bal\_cal,bal\_crg,bal\_cmp,emp\_cod,bal\_fig,  
bal\_nom}*

*PLANANUAL*

*{plan\_cod#,plan\_nom,plan\_des}*

- **3FN**

A terceira forma normal ocorre quando, além de estar na segunda forma normal, todos os atributos que não são chaves dependam diretamente da chave de uma tabela. Abaixo está o sistema já trigramado na 3FN.

*BALSA*

*{bal\_cod#,bal\_boc\_mol,bal\_pon\_mol,bal\_cal,bal\_crg,bal\_cmp,emp\_cod,bal\_fig,  
bal\_nom}*

*EMPURRADOR*

*{emp\_cod#,emp\_pot,emp\_crg,emp\_cmp\_tot,emp\_cmp\_per,emp\_pon\_mol,  
emp\_cal,emp\_boc\_mol}*

### *TRECHO*

*{tre\_cod#,tre\_hor\_nav,tre\_rio,tre\_bom\_nav,tre\_ida\_vol,tre\_dia,tre\_tri,tre\_des\_ran,  
tre\_des\_pes,tre\_des\_mnt,tre\_des\_dpr,tre\_dia}*

### *PLANEJAMENTO*

*{tre\_cod#,emp\_cod#,plan\_cod}*

### *PLANANUAL*

*{plan\_cod#,plan\_nom,plan\_des}*

#### **4.6.1.2. TRIGRAMAÇÃO**

Para permitir uma identificação mais rápida e fácil das tabelas e relacionamentos, além de facilitar a atualização do Sistema, é necessário trigramá-lo, como se segue.

### ***BALSA***

*{bal\_cod#,bal\_crg,bal\_cmp,bal\_cal, bal\_nom, bal\_fig,bal\_boc\_mol,emp\_cod}*

### ***EMPURRADOR***

*{emp\_cod#,emp\_pot,emp\_crg,emp\_cmp\_tot,emp\_cmp\_per,emp\_pon\_mol,  
emp\_cal,emp\_boc\_mol}*

### *TRECHO*

*{tre\_cod#,tre\_hor\_nav,tre\_rio,tre\_bom\_nav,tre\_ida\_vol,tre\_tri,tre\_des\_ran,tre\_dia,  
tre\_des\_pes,tre\_des\_mnt,tre\_des\_dpr}*

### *PLANEJAMENTO*

*{tre\_cod#,emp\_cod#,plan\_cod}*

## *PLANANUAL*

*{plan\_cod#,plan\_nom,plan\_des}*

### **4.6.1.3. Sistema de Dicionário de Dados**

**BALSA:** Tabela composta por nove campos, esta tabela é constituída basicamente de informações de dimensões que compõe a balsa, seu nome e sua chave primária:

- **bal\_cod#** - Campo inteiro que constitui a chave primária desta tabela, representa o código ou identificador único da balsa;
- **bal\_crg** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa qual a capacidade máxima que a balsa pode transportar, pode assumir valores nulos;
- **bal\_cmp** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa o comprimento total da balsa, podendo assumir valores nulos;
- **bal\_pon\_mol** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa uma das dimensões relevantes da balsa denominada pontal modal;
- **bal\_cal** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa outra dimensões importante da balsa denominado calado de projeto, pode assumir valores nulos;
- **bal\_nom** - Campo que representa o nome da balsa, podendo assumir valores nulos;
- **bal\_fig** - Campo do tipo que recebe dados de figuras, pode assumir valores nulos;
- **bal\_boc\_mol** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa outra dimensões importante da balsa denominado boca moldada, pode assumir valores nulos; e
- **emp\_cod** - Campo que representa o código do empurrador associado a balsa,

identificador único do empurrador, representa chave estrangeira referente a tabela **EMPURRADOR**.

**EMPURRADOR:** Tabela composta por nove campos, a maioria deles representando dimensões relevantes do projeto dos empurradores, pode ser excluída ou alterada nos seus registros por usuários administradores do sistema:

- **emp\_cod#** - Campo que representa a chave primária desta tabela, representa o código do empurrador, identificador único do empurrador ;
- **emp\_pot** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão , representando o valor da potência do motor do empurrador, pode assumir valores nulos;
- **emp\_crg** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa qual a capacidade máxima que o empurrador pode transportar, pode assumir valores nulos;
- **emp\_cmp\_tot** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa o comprimento total da empurrador, podendo assumir valores nulos;
- **emp\_cmp\_per** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa o comprimento perpendicular do empurrador, podendo assumir valores nulos;
- **emp\_pon\_mol** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa uma das dimensões relevantes do empurrador denominada pontal modal;
- **emp\_cal** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa outra dimensão importante do empurrador denominado calado de projeto, pode assumir valores nulos;
- **emp\_boc\_mol** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa outra dimensão importante do empurrador denominado boca moldada, pode assumir valores nulos; e
- **emp\_con** - Campo que assume valores numéricos de dupla precisão e representa o consumo de combustível horário do empurrador, pode assumir valores nulos.

**TRECHO:** Tabela composta por onze campos, representando as informações dos trechos que são percorridos pelos empurradores para transporte de material. Esta tabela também só pode sofrer exclusões ou alterações em seus registros por administradores do sistema:

**tre\_cod#** - Campo do tipo *varchar* que constitui o código do trecho, chave primária desta tabela, que representa o código ou identificador único do trecho;

**tre\_hor\_nav** - Campo do tipo inteiro que faz referência ao número de horas navegadas no percursos dos trechos, representa informação de vital importância para cálculo de despesas, não pode assumir valores nulos;

**tre\_rio** - Campo do tipo *varchar* que representa o nome dos rios que compõe os trechos, não podem assumir valores nulos;

**tre\_bom\_nav** - Campo do tipo *varchar* que representa os períodos do ano em que o rio esta navegável, como constitue informação vital para execução das etapas não podem assumir valores nulos;

**tre\_ida\_vol** - Campo do tipo *varchar*, que representa quantos dias de ida e quantos dias de volta são necessários para o cumprimento das etapas, podem assumir valores nulos;

**tre\_tri** - Campo do tipo inteiro que representa o número de tripulantes necessários para se executar determinado trecho, constitui-se uma variável importante para cálculo de despesas, não pode assumir valores nulos;

**tre\_des\_ran** - Campo que representa o valor da taxa de despesa relativa a rancho, pode assumir valores nulos;

**tre\_des\_pes** - Campo que representa o valor da taxa de despesas com pessoal, pode assumir valores nulos;

**tre\_des\_mnt** - Campo que representa o valor da taxa de despesas com manutenção, pode assumir valores nulos;

**tre\_des\_dpr** - Campo representa o valor da taxa de despesas de depreciação, pode assumir valores nulos; e

**tre\_dia** - Campo do tipo inteiro que representa o número de dias de viagem nos trechos, pode assumir valores nulos.

**PLANEJAMENTO:** Tabela composta por três campos, representando o planejamento de uma etapa. Esta tabela também só pode sofrer exclusões ou alterações em seus registros por administradores do sistema:

**emp\_cod#** - Chave estrangeira proveniente da tabela EMPURRADOR. Constitui também chave primária nesta tabela, representa o código que em conjunto com **tre\_cod#**, identificam unicamente um planejamento;

**tre\_cod#** - Chave estrangeira proveniente da tabela TRECHO. Constitui também chave primária na tabela PLANEJAMENTO, representa o código que em conjunto com **emp\_cod#**, identificam unicamente um planejamento; e

**plan\_cod** - Chave estrangeira proveniente da tabela PLANANUAL.

**PLANANUAL:** Tabela com três campos que registra os planejamentos de todo o ano constituído por um conjunto de planejamentos individuais. Esta tabela também só pode sofrer exclusões ou alterações em seus registros por administradores do sistema.

**plan\_cod#** - Campo inteiro que representa a chave primária desta tabela, que representa o identificador único de um planejamento anual;

**plan\_nom** – Campo que representa o nome do planejamento anual; e

**plan\_des** – Campo que possibilita se fazer uma breve descrição do planejamento anual, servindo de informação complementar.

#### 4.6.1.4. Auditoria de 3FN

Antes mesmo do estabelecimento do Diretório de Dados, fez-se necessário uma validação do banco de dados, a fim de verificar se o mesmo estava na 3FN. Para tal utilizou-se o programa auditor de 3FN *Third*. Tal programa tem sua potencialidade baseada no fato de que basta se escrever um arquivo de texto com informações de campos que são chave primária, e campos que não são chaves primárias e todas as dependências entre tais campos, daí o programa fornece todas as entidades do banco de dados já na 3FN.

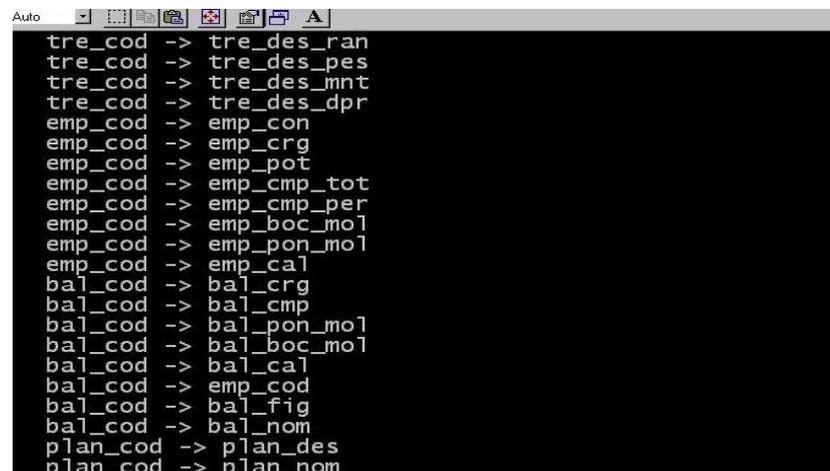
Abaixo, na Figura 1, tem-se o momento que se entrou com linha de código.



```
Auto
C:\>third.exe -t teste
```

Figura 1 - Linha de Comando

Logo após executar-se a linha de código, o programa mostrou todas as relações de dependências que estavam contidas no arquivo teste, conforme a Figura 2.



```
Auto
tre_cod -> tre_des_ran
tre_cod -> tre_des_pes
tre_cod -> tre_des_mnt
tre_cod -> tre_des_dpr
emp_cod -> emp_con
emp_cod -> emp_crg
emp_cod -> emp_pot
emp_cod -> emp_cmp_tot
emp_cod -> emp_cmp_per
emp_cod -> emp_boc_mol
emp_cod -> emp_pon_mol
emp_cod -> emp_cal
bal_cod -> bal_crg
bal_cod -> bal_cmp
bal_cod -> bal_pon_mol
bal_cod -> bal_boc_mol
bal_cod -> bal_cal
bal_cod -> emp_cod
bal_cod -> bal_fig
bal_cod -> bal_nom
plan_cod -> plan_des
plan_cod -> plan_nom
```

Figura 2 - Execução do third

Por fim, na Figura 3, pode-se notar que a partir das relações de do banco de dados na 2FN, foi gerado todas as entidades na 3FN.

```
Synthesized 3NF Relations      <<< HIT RETURN TO CONTINUE >>>
  R1(tre_cod, tre_hor_nav, tre_rio, tre_bom_nav, tre_ida_vol, tre_tri, tre_c
_ran, tre_des_pes, tre_des_mnt, tre_des_dpr, tre_dia)
    key = {tre_cod}
  R2(emp_cod, emp_pot, emp_crg, emp_cmp_tot, emp_cmp_per, emp_pon_mol, emp_c
, emp_boc_mol, emp_con)
    key = {emp_cod}
  R3(emp_cod, bal_cod, bal_crg, bal_cmp, bal_pon_mol, bal_boc_mol, bal_cal,
l_fig, bal_nom)
    key = {bal_cod}
  R4(plan_cod, plan_des, plan_nom)
    key = {plan_cod}
  R5(tre_cod, emp_cod, plan_cod)
    key = {tre_cod, emp_cod}
```

Figura 3 - Geração das entidades do banco de dados na 3FN

#### 4.6.1.5. Diretório de Dados

A entidade PLANEJAMENTO importa as chaves estrangeiras **tre\_cod#** da entidade **TRECHO**, além da chave estrangeira **emp\_cod#** da entidade **EMPURRADOR**, tais campos constituem chave primária desta entidade, pois somente ambos definem cada registro desta entidade. Esta entidade importa a chave estrangeira **plan\_cod#** da entidade PLANANUAL.

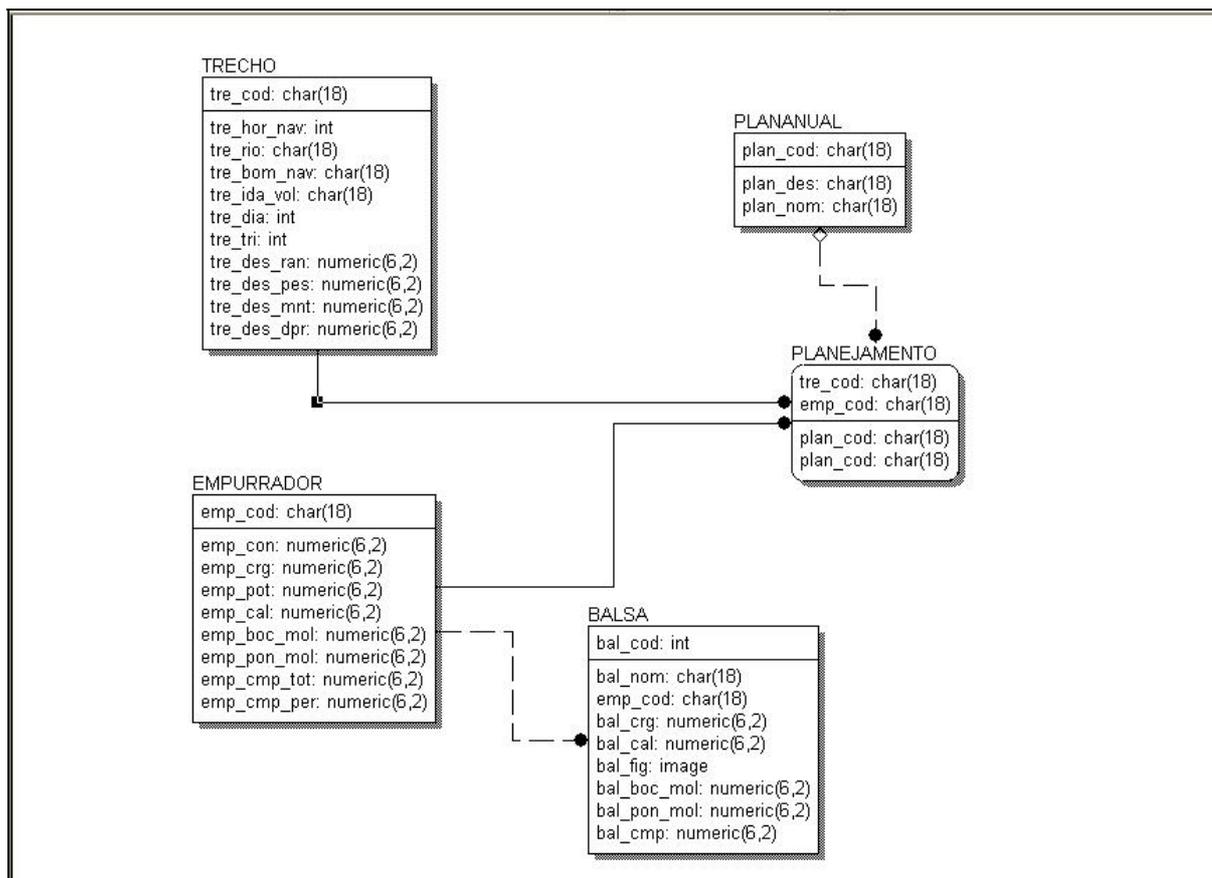
A entidade **BALSA** importa chave estrangeira **emp\_cod#** da entidade **EMPURRADOR**, indicando que uma balsa deve esta associada a um empurrador.

#### 4.6.1.6. Dicionário de Recursos de Dados

A configuração mínima necessária para o SIG-LOGFLAM poder rodar adequadamente consiste em um computador de 64MB de memória RAM, processador de 330MHz, HD de 6Gb. Faz-se ainda necessário a instalação de Sistema Gerenciador de Banco de Dados *MS SQLSERVER 7.0*.

#### 4.6.1.7. Dicionário de Meta-Dados

O dicionário de Meta-Dados é o Modelo de Entidade Relacionamento (MER) mostrado na Figura 4.



**Figura 4 - Diagrama de Entidade-Relacionamento**

No Anexo, encontra-se todo o código em linguagem SQL (Structured Query Language). A principal característica desta linguagem é o fato de que ela pode se comunicar com qualquer Sistema Gerenciador de Banco de Dados, independente do mesmo.

## 4.7. Testes de Validação

Conforme mencionado na redução de escopo, item 4.5, para a validação do Banco de Dados, é necessário se realizar três consultas: uma de natureza operacional, uma de natureza tática e outra de natureza estratégica, além de submeter o banco de dados a pelo menos uma *View*, uma *Trigger* e *Stored Procedure*.

### 4.7.1. Inserção de Massa de Dados

Antes mesmo de se fazer qualquer validação do banco de dados, faz-se necessário a inserção de uma massa de dados no mesmo, pois só assim é possível fazer testes das *Triggers*, *Views*, e *Stored Procedures*, além das consultas de natureza operacional, tática e estratégica. Tal inserção dos dados deu-se de forma a obter três registros de cada entidade do banco de dados, conforme pode ser observado na Figura 5 abaixo.

```
insert into empurrador (emp_cod,emp_con,emp_pot,emp_crg,emp_cmp_tot,emp_cmp_per)
values ('force11',1,75,1500,10,15)
insert into empurrador (emp_cod,emp_con,emp_pot,emp_crg,emp_cmp_tot,emp_cmp_per)
values ('force12',1,75,1500,10,15)
insert into empurrador (emp_cod,emp_con,emp_pot,emp_crg,emp_cmp_tot,emp_cmp_per)
values ('force13',1,75,1500,10,15)

insert into trecho (tre_cod,tre_hor_nav,tre_bom_nav,tre_ida_vol,tre_tri,tre_des_ran,
tre_des_pes,tre_des_mnt,tre_des_dpr) values ('BE/MA/BE',3,'SOLIMÕES','ANO TODO','2/1',
5.70,2.40,2.3,7.8)
insert into trecho (tre_cod,tre_hor_nav,tre_bom_nav,tre_ida_vol,tre_tri,tre_des_ran,
tre_des_pes,tre_des_mnt,tre_des_dpr) values ('BE/MN/BE',2,'NEGRO','ANO TODO','1/1',
6.70,2.40,6.3,8.8)
insert into trecho (tre_cod,tre_hor_nav,tre_bom_nav,tre_ida_vol,tre_tri,tre_des_ran,
tre_des_pes,tre_des_mnt,tre_des_dpr) values ('MN/MA/MN',1,'SOLIMÕES','ANO TODO','1',
4.70,3.40,5.3,7.8)

insert into balsa (bal_cod,bal_crg,bal_cmp,bal_pon_mol,bal_cal,bal_nom,
bal_boc_mol,emp_cod) values (1,2000,23,42,4.7,'balsa1',3.7,'force1')
insert into balsa (bal_cod,bal_crg,bal_cmp,bal_pon_mol,bal_cal,bal_nom,
bal_boc_mol,emp_cod) values (2,2300,13,22,4.7,'balsa2',3.7,'force2')
insert into balsa (bal_cod,bal_crg,bal_cmp,bal_pon_mol,bal_cal,bal_nom,
bal_boc_mol,emp_cod) values (3,1800,23,32,2.7,'balsa1',4.7,'force3')

insert plananual (2004,'PLANTRANSPBRITA','planejamento de 2004')
insert plananual (2003,'2004','planejamento de 2004')
insert plananual (2001,'2005','planejamento de 2004')

insert into planejamento ('BE/MN/BE','force1',2004)
insert into planejamento ('BE/MA/BE','force1',2004)
insert into planejamento ('MN/MA/MN','force1',2003)
```

Figura 5– Inserção de Massa de Dados

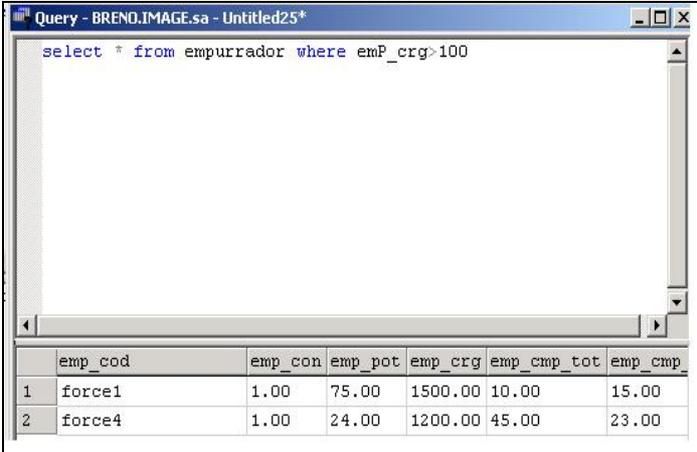
#### 4.7.2. Consulta (*Query*) de Natureza Operacional

No módulo de consultas de custos, o usuário fornece a informação de carga a ser transportada para obter os empurradores capazes de rebocar tal carga. Ao realizar a consultar aos empurradores que suportam esta carga, está se fazendo, por exemplo, a seguinte consulta:

**Pseudo-Código:** Selecione os empurradores que podem suportar uma carga 100toneladas.

**SQL:** `select * from empurrador where emp_crg>100`

**Resultado:** Visualizado na Figura 5.



The screenshot shows a window titled "Query - BRENO.IMAGE.sa - Untitled25\*" with a text area containing the SQL query: `select * from empurrador where emp_crg>100`. Below the text area is a table with the following data:

	emp_cod	emp_con	emp_pot	emp_crg	emp_cmp_tot	emp_cmp
1	force1	1.00	75.00	1500.00	10.00	15.00
2	force4	1.00	24.00	1200.00	45.00	23.00

Figura 6– Resultado da Consulta (*Query*) de Natureza Operacional

Nota-se na parte debaixo da Figura 5 que os dois registros representam as informações que foram solicitadas, interessante observar a informação relativa à carga do empurrador, na qual comprova-se que os seus valores são superiores a 100 toneladas.

#### 4.7.3. Consulta (*Query*) de Natureza Tática

**Pseudo-Código:** “Forneça quanto litros de combustível por hora e gasto com rancho por hora, assim como o tempo total para se transportar uma carga igual a 3700 toneladas no trecho BE/MA/BE”

**SQL:** `select emp_con,tre_des_ran,tre_hor_nav from empurrador,trecho where trecho.tre_cod='BE/MA/BE' and emp_cod=(select emp_cod from empurrador where emp_crg>3700)`

**Resultado:** Visualizado na Figura 6.

```

select emp_con,tre_des_ran,tre_hor_nav from EMPURRADOR,TRECHO
where trecho.tre_cod='BE/MA/BE' and emp_cod=(select emp_cod from empurrador where emp_crg>370)

```

	emp_con	tre_des_ran	tre_hor_nav
1	70.70	2.30	3

**Figura 7 – Resultado da Consulta (Query) de Natureza Tática**

Nota-se na parte inferior da Figura 6 um conjunto de informações de despesa que são importantes para caracterizar um planejamento de transporte de material, tal consulta é implementada com grande frequência no Módulo de Custos desse Protótipo de Sistema.

#### 4.7.4. Consulta (Query) de Natureza Estratégica

**Pseudo-Código:** “Informar quanto será necessário gastar com rancho da tripulação dos empurradores para o planejamento do ano de 2001 em R\$”.

**SQL:** Select sum(des\_ran) as soma from despesa, planannual where planannual.plan\_cod='2004' and planannual.plan\_cod=despesa.plan-cod

**Resultado:** Visualizado na Figura 7.

```
SELECT SUM(tre_des_ran) as soma_rancho FROM PLANEJAMENTO,TRECHO where PLANEJAMENTO.plan_cod='2004'
and PLANEJAMENTO.tre_cod=TRECHO.tre_cod
```

	soma_rancho
1	9.20

**Figura 8– Resultado da Consulta (Query) de Natureza Estratégica**

Nota-se na parte inferior da Figura 7 que em único campo e em um único registro temos uma informação de característica estratégica que pode ser usada para se fazer o planejamento de despesas de transporte de um ano inteiro da COMARA,

#### 4.7.5. Implementação de uma View

As balsas são ligadas aos empurradores de forma que seria interessante obter as informações dos pares balsas empuradores onde os empurradores seriam capazes de transportar carga superior a 100 toneladas, tal View retornaria um par de denominações balsa-empurradores onde o empurrador tenha tal potência.

**SQL:** create view potencia(balsa,empurrador) as  
select balsa.bal\_nom,empurrador.emp\_cod from balsa,empurrador where  
balsa.emp\_cod=empurrador.emp\_cod and emp\_pot>100

**Resultado da implementação da View:** Visualizado na Figura 8.

The screenshot shows a window titled "Query - BRENO.IMAGE.sa - Untitled25\*" with a text area containing the SQL query: `select * from potencia`. Below the text area is a table with the following data:

	balsa	empurrador
1	balsa1	e
2	balsa3	e

**Figura 9– Resultado do Teste View**

Nota-se na parte inferior da Figura 8 informações que se complementam já que os empurradores e balsas estão associados entre si, aliando-se o fato de que nesta *View* em particular existe um critério de potência requerida de empurrador.

#### **4.7.6. Implementação da Trigger**

As triggers são gatilhos que são acionados em operações de exclusão de registros, alteração ou mesmo exclusão dos mesmos, para este sistema particular, julga-se útil o disparo de um trigger quando se deletar um registro de balsa previamente cadastrado, onde a trigger tem como função inserir os registros deletados em uma tabela de lixo. Tal operação é de fundamental importância em casos de exclusões acidentais:

```
SQL: 12:16 10/11/2003CREATE TRIGGER teste1
      ON balsa
      FOR DELETE
      AS
      declare @cod int
      declare @comp numeric(6,2)
      declare @crg numeric(6,2)
      declare @pon_mol numeric(6,2)
      declare @cal numeric(6,2)
      declare @nom char(18)
      declare @boc_mol numeric(6,2)
```

```

declare @emp_cod char(18)
BEGIN
set @cod=(select bal_cod from deleted)
set @comp=(select bal_cmp from deleted where bal_cod=@cod)
set @crg=(select bal_crg from deleted where bal_cod=@cod)
set @pon_mol=(select bal_pon_mol from deleted where
bal_cod=@cod)
set @cal=(select bal_cal from deleted where bal_cod=@cod)
set @nom=(select bal_nom from deleted where bal_cod=@cod)
set @boc_mol=(select bal_boc_mol from deleted where
bal_cod=@cod)
set @emp_cod =(select emp_cod from deleted where bal_cod=@cod)
insert into LIXO (bal_cod,
bal_crg,bal_cmp,bal_pon_mol,bal_cal,bal_nom,bal_boc_mol,emp_cod)
values(@cod,@crg,@comp,@pon_mol,@cal,@nom,@boc_mol,@emp
_cod)
END
GO

```

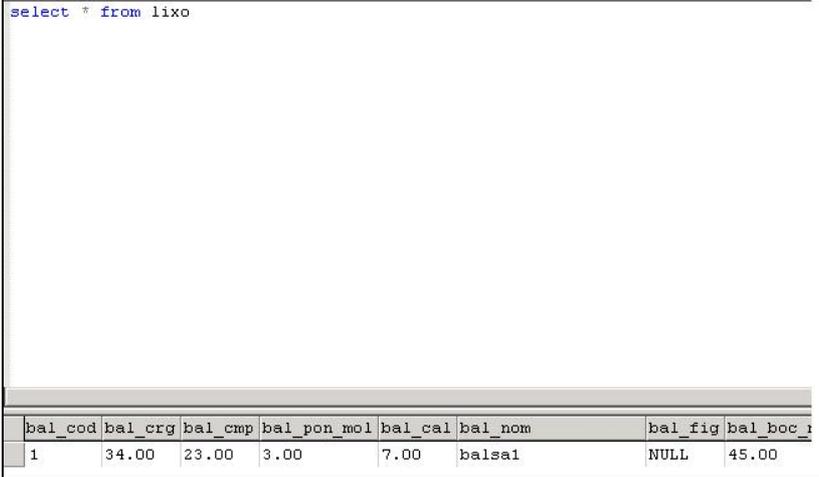
Registra-se o momento antes do acionamento do disparo, onde se pode visualizar a tabela LIXO, como se pode vê na Figura 9.

The screenshot shows a SQL query window with the command 'select \* from lixo' and a result grid below it. The grid has 9 columns with the following headers: bal\_cod, bal\_crg, bal\_cmp, bal\_pon\_mol, bal\_cal, bal\_nom, bal\_fig, bal\_boc\_mol, and emp\_cod.

bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom	bal_fig	bal_boc_mol	emp_cod

**Figura 10 – Tabela Lixo**

Registra-se também o momento após se deletar o registro da balsa, como se verifica na Figura 10.



```
select * from lixo
```

bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom	bal_fig	bal_boc_i
1	34.00	23.00	3.00	7.00	balsai	NULL	45.00

**Figura 11 – Deletando o Registro de Balsa**

Registra-se na parte debaixo da Figura 10 que após a exclusão acidental de um registro a *trigger* foi acionada e salvou-se o registro na tabela **lixo**.

#### 4.7.7. Implementação de uma *Stored Procedure*

No contexto deste sistema, optou-se por implementar uma **Stored Procedure** com a funcionalidade de auto incrementar um campo inteiro que é chave primária da tabela BALSAS, pois assim quando se for inserir um novo registro, não se deverá verificar o valor máximo desta chave primária para se adicionar uma unidade a este valor, e só depois de se inserir o registro, preocuparia-se em inserir os dados relevantes.

**SQL:**

```
create procedure balsa_incr1(@crg numeric(6,2),@cmp
numeric(6,2),@pon_mol numeric(6,2),@cal numeric(6,2),@nom char(18),@boc_mol
numeric(6,2),@emp_cod char(18))
as
declare @cod int
declare @cont int
set @cont=(Select count(bal_cod) from BALSAS)
If (@cont= 0)
```

```

set @cod=1
else
set @cod=(select max(bal_cod)+1 from BALSa)
insert          into          BALSa(bal_cod,
bal_crg,bal_cmp,bal_pon_mol,bal_cal,bal_nom,bal_boc_mol,emp_cod)
values (@cod,@crg,@cmp,@pon_mol,@cal,@nom,@boc_mol,@emp_cod)

```

Para se visualizar o efeito desta *Stored Procedure*, faz-se necessário os registros da tabela BALSa antes da inserção de um novo registro, como se observa na Figura 11.

	bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom
1	1	34.00	23.00	3.00	7.00	balsa1

**Figura 12–Registros da Tabela Balsa**

Após se executar o comando:

```
execute balsa_incr1 200,20,5,7,'balsa2'
```

Obteu-se resultado mostrado na Figura 12:

	bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom
1	1	34.00	23.00	3.00	7.00	balsa1
2	2	200.00	20.00	5.00	7.00	balsa2

**Figura 13– Efeito desta *Stored Procedure***

Através desta visualização, compreende-se que só foi necessário inserir dados relevantes do registro, não havendo preocupação com a verificação da chave primária.

## Capítulo 5. Descrição das Telas do Aplicativo (Estudo de Caso)

### 5.1. Introdução

Após se projetar física e logicamente o banco de dados, e ter-se submetido o mesmo a alguns testes de validação, fazem-se necessário demonstrar o resultado da aplicação em Java que faz a conexão com o banco de dados previamente descrito.

Basicamente, o Sistema é composto de interfaces amigáveis que permitem um usuário sem qualquer conhecimento específico em informática, manipulá-lo. E, obviamente, o contexto da aplicação é aquele descrito na contextualização, sendo que as funcionalidades do sistema estão restritas àquelas da especificação de requisitos.

Fará-se uma breve descrição das telas e interfaces do sistema a fim de descrevê-lo, e também se formulará, ao final deste capítulo, uma espécie de Guia de Referência Rápida (*Help*), Anexo 2, que ensina os primeiros passos da ferramenta, que eventualmente poderá ser usado para consultas rápidas.

### 5.2. Tela Principal do Sistema

Ao se clicar no ícone para o programa ser executado, a primeira tela chamada será a *Tela Principal do Sistema*, onde se pode encontrar alguns menus, Arquivo, Visualizar, Ferramentas, Módulos e Ajuda, como se verifica na Figura 13.

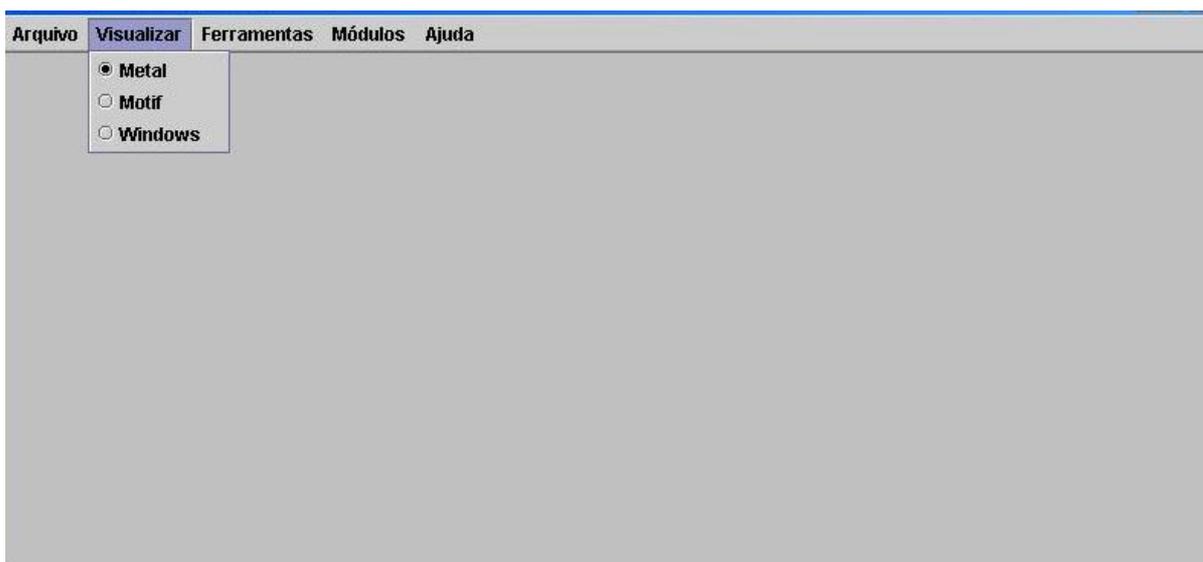


Figura 14 - Tela Principal do Sistema

À medida que for se explicando as funcionalidades do sistema, detalhar-se-á o *pop-up* do menu, e também se explicará cada tela que se segue.

### 5.3. Menu Ferramentas

Este menu tem como propósito acrescentar e alterar dados característicos de informações pré-estabelecidas como requisitos não fixos. Ao usar tal *menu*, o usuário terá que ir ao ícone *Administrar*, logo abaixo, e então poderá usar três *opções*.

#### 5.3.1. Tela de Cadastro de Empurradores

Na *opção* Empurradores, o usuário terá as possibilidades de *Incluir* ou *Editar*, como se verifica na Figura 14. No primeiro, pode-se cadastrar no banco os empurradores e seus respectivos dados. A possibilidade que resta, diz respeito à possibilidade de alterar os dados de um empurrador já cadastrado.



Figura 15 – Menu de cadastro de Empurradores

Quando o usuário escolher a opção *Incluir*, abrir-se-á a tela da Figura 15.

A imagem mostra a tela de cadastro de empurradores. O título da janela é 'Cadastros do Empurrador'. O formulário contém os seguintes campos de entrada:

Código:	emp01
Potência:	23.5
Consumo:	24
Carga:	27.7
ComprimentoTotal:	34
ComprimentoPerpendicular:	32
Boca Moldada:	22
PontalMoldada:	2
Calado:	2

Na base do formulário, há três botões: 'Salvar', 'Limpa' e 'Sair'.

Figura 16- Tela de Cadastro de Empurradores

Na figura 15, há um exemplo de cadastro de um empurrador em particular, onde as informações, dizem respeito a atributos dos empurradores. Nesta tela, há três botões que permitem: limpar a tela caso se digite alguma informação errada, salvar o cadastro ou optar por sair desta tela.

### 5.3.2. Tela de Edição de Empurradores

Como mencionado anteriormente, na Opção *Empurradores*, o usuário pode escolher a *Edição* de um já cadastrado, como se observa na Figura 16.



Figura 17 - Menu de Edição de Empurradores

Seguindo-se na seqüência de menus para efetuar a edição de empurradores, abrirá-se a seguinte tela da Figura 17

A imagem mostra a tela de edição de um empurrador. O título da janela é 'Edição de Empurrador'. No canto superior esquerdo, há uma árvore de arquivos com 'Empurradores' selecionado, contendo arquivos 'e' e 'er'. O formulário principal, intitulado 'Empurrador', contém os seguintes campos e valores: 'Código: e', 'Consumo: 2.0', 'Potencia: 2.0', 'Carga: 50.0', 'Comprimento Total: 2.0', 'Comprimento Perpendicular: 2.0', 'Boca Moldada: 2.0', 'Pontal Moldada: 2.0' e 'Calado: 2.0'. Abaixo dos campos, há uma opção desativada 'Editar Campos' e três botões: 'Alterar', 'Remover' e 'Sair'. Na barra inferior, há um botão 'Atualizar'.

Figura 18 - Tela de Edição de Empurradores

Considerando-se que se cadastrou previamente alguns empurradores, os mesmos podem ser visualizados nesta tela, permitindo ainda visualizar as informações de cada empurrador, assim como efetuar a manutenção dos dados dos empurradores clicando no botão *Alterar*. Pode-se também remover, clicando-se o botão *Remover*, qualquer empurrador previamente cadastrado ou mesmo sair da tela clicando-se o botão *Sair*.

### 5.3.3. Tela de Cadastro de Trechos(Etapas)

Com os mesmos propósitos que a opção *Empurradores*, há em *Ferramentas* a opção *Trechos*. O acesso para a referida opção segue o sugerido pela Figura 18.



Figura 19 - Menu de Cadastro de Trechos

Seguindo-se a seqüência de menus da figura anterior a fim de efetuar o cadastro de trechos, chama-se a tela da Figura 19.

A imagem mostra uma janela de software intitulada 'Cadastros do Trecho'. Dentro da janela, há um formulário com os seguintes campos: 'Código:' com o valor 'ME/MN/BE' em um campo de texto; 'Dias:' com o valor '2' em um menu suspenso; 'Horas:' com o valor '50' em um menu suspenso; 'Rio:' com o valor 'SOLIMÕES' em um menu suspenso; 'Tripulantes:' com o valor '3' em um menu suspenso; 'Navegável:' com o valor 'JAN/MAI' em um menu suspenso; e 'Ida/Volta:' com o valor '1/1' em um campo de texto. Abaixo dos campos, há três botões: 'Salvar', 'Limpa' e 'Sair'.

Figura 20- Tela de Cadastro de Trechos

Nesta tela, verifica-se o exemplo de um cadastro de trechos ou etapas, onde todas as informações dispostas são atributos de uma etapa. Estas informações forma detalhadas no segundo capítulo deste trabalho. Mas cabe explicitar que se julgou relevante cadastrar quantos tripulantes serão embarcados em cada etapa, pois esta informação possibilitará calcular alguns dos custos.

É interessante também esclarecer que o campo **Ida/Volta** diz respeito ao número total de dias de ida somados ao de volta. É imediato que tal soma deve estar de acordo com o valor do campo **Dias** cadastrado nesta mesma tela.

### 5.3.4. Tela de Edição de Trechos ou Etapas

Idem de Tela de Edição de Empurradores.

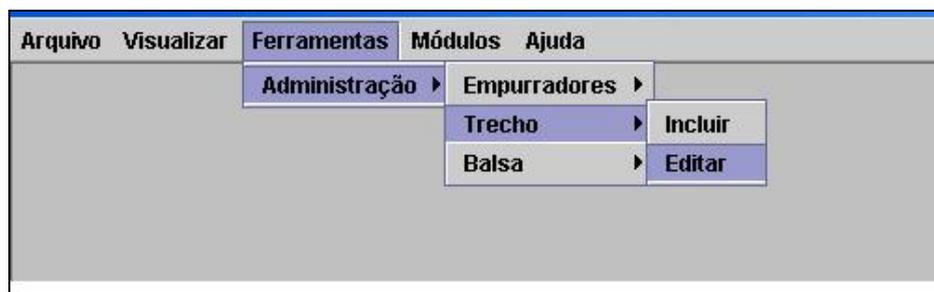


Figura 21 - Menu de Edição de Trechos

Seguindo-se a seqüência de menus acima a fim de efetuar a edição de trechos, chamar-se-á a tela da Figura 21.

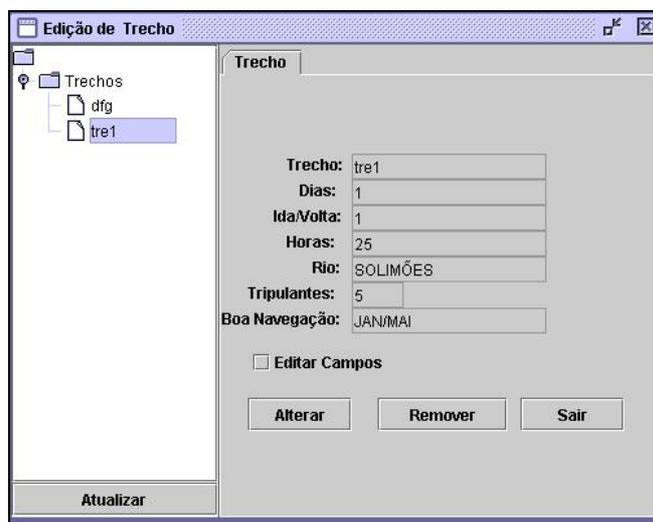


Figura 22- Tela de Edição de Trechos

Esta tela de edição diz respeito aos trechos cadastrados previamente, contendo todas as informações referentes aos trechos ou etapas, inclusive as informações relativas ao número de tripulantes, conforme explicado anteriormente. Esta tela permite fazer a manutenção das informações, podendo-se alterar clicando-se no botão **Alterar**, remover alguns trechos clicando-se no **botão Remover**, e ainda sair da tela clicando-se no botão **Sair**.

### 5.3.5. Tela de Cadastro de Balsas

O programa permite cadastrar balsas, como ilustra a Figura 22.



Figura 1 - Menu de Cadastro de Balsa

Seguindo-se a seqüência de menus da figura anterior a fim de efetuar a edição de balsas, o programa fornecerá a tela da Figura 23.

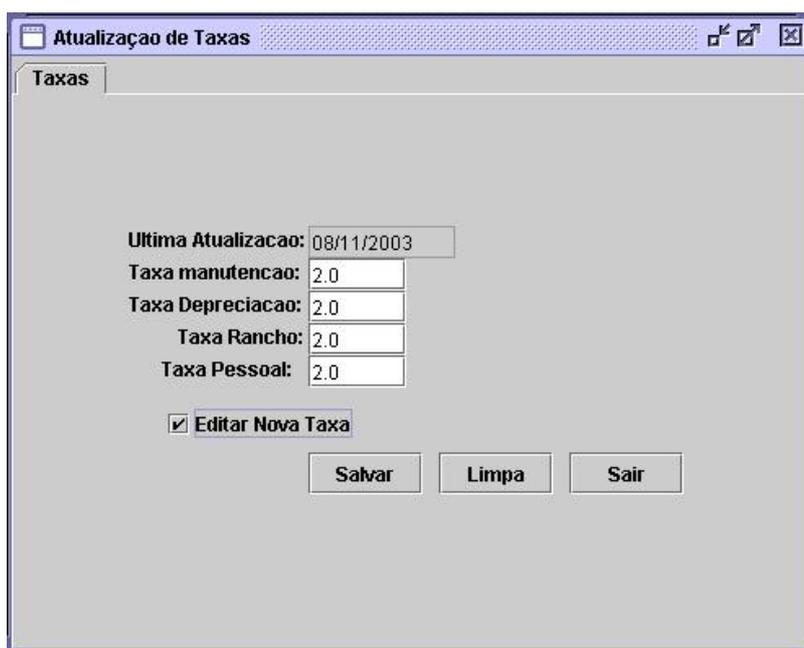


Figura 24- Tela de Cadastro de Balsa

Nesta tela, podem-se inserir os dados referentes à balsa nos campos, onde estas informações estão caracterizadas e explicadas no segundo capítulo. Adicionalmente, pode-se visualizar a foto da balsa que será cadastrada, clicando-se no botão **Visualizar Foto**.

#### 5.4. Tela de Atualização de Taxas

Esta tela diz respeito ao módulo de atualização de taxas definido na especificação de requisitos. Tal módulo tem como função principal permitir ao usuário do sistema atualizar taxas referentes às despesas com rancho, pessoal, manutenção de equipamentos assim como gastos devido à depreciação dos mesmos podendo ainda visualizar sempre a última atualização feita no sistema. Estas informações são fornecidas em Unidade Monetária (neste caso, Reais) por tripulante-hora e tal manutenção é fundamental à medida que a moeda pode sofrer desvalorização e os custos de alimentação e equipamentos podem ser mudados. Na Figura 24, encontra-se esta tela de manutenção:



A imagem mostra uma janela de software intitulada "Atualização de Taxas". No topo, há uma barra de título com o nome da janela e ícones de minimizar, maximizar e fechar. Abaixo da barra, há uma aba com o rótulo "Taxas". O conteúdo principal da janela contém os seguintes elementos:

- Um campo de texto rotulado "Ultima Atualizacao:" com o valor "08/11/2003".
- Um campo de texto rotulado "Taxa manutencao:" com o valor "2.0".
- Um campo de texto rotulado "Taxa Depreciacao:" com o valor "2.0".
- Um campo de texto rotulado "Taxa Rancho:" com o valor "2.0".
- Um campo de texto rotulado "Taxa Pessoal:" com o valor "2.0".
- Um campo de texto rotulado "Editar Nova Taxa" com uma caixa de seleção marcada.
- Três botões de ação: "Salvar", "Limpa" e "Sair".

Figura 35- Tela de Atualização de Taxas

Nesta, assim como nas outras telas demonstradas até o momento, podem-se alterar os valores das taxas e salvar tais alterações clicando-se no botão **Salvar**. Antes, porém, deve-se clicar em **Check Box Editar Nova Taxa**. Podem-se também, limpar possíveis erros digitados em algumas taxas, bastando clicar no botão **limpar**, e, pode-se sair da tela clicando-se no botão **Sair**.

Um importante aspecto desta tela é o fato de que, no momento de chamá-la, esta já contém o valor das taxas da última atualização feita assim como o dia em que tal alteração foi efetuada, e, à medida que se optar por novas alterações, automaticamente a data será “setada” para a data atualizada.

### 5.5. Tela do Módulo de Custos e Despesas

Esta tela representa um dos principais módulos do sistema, pois através deste módulo é possível a partir de inputs, tais como, trecho e carga transportada, pesquisar qual a alternativa de empurradores seria a mais adequada e econômica, sendo que o sistema exibe duas alternativas de empurradores e, possibilitando ainda, uma inserção de um terceiro.

As informações listadas como outputs são: quantidade de dias, melhor período navegável do rio, quais rios e as informações mais importantes que são as que listam gastos com pessoal, gastos com rancho, gastos com combustíveis além de custos de manutenção e depreciação. A Figura 25 ilustra uma tela deste módulo.

Trecho	Dias	IV	HS/NAV	Rio	COMBILUB	RANCHO	PESSOAL	TOTAL1	MNT	DEPR	TOTAL2
BE/MA/BE	28,00	1/1	28,00	NEGRE ...	70,00	392,00	392,00	854,00	392,00	392,00	784,00

Figura 4 - Tela do Módulo de Custos

## 5.6. Tela de Login

Esta funcionalidade foi desenvolvida visando garantir a segurança (security) do sistema visto que um sistema deve ter controle sobre os usuários que o administram. Basta que o usuário entre com seu login e internamente o sistema fará autenticação dos dados, caso os dados estejam corretos o sistema possibilitará o usuário navegar pelo SISLOGFLAM; caso contrário será travado o acesso ao sistema. Temos também um botão que permite que a senha seja alterada, conforme Figura 26.

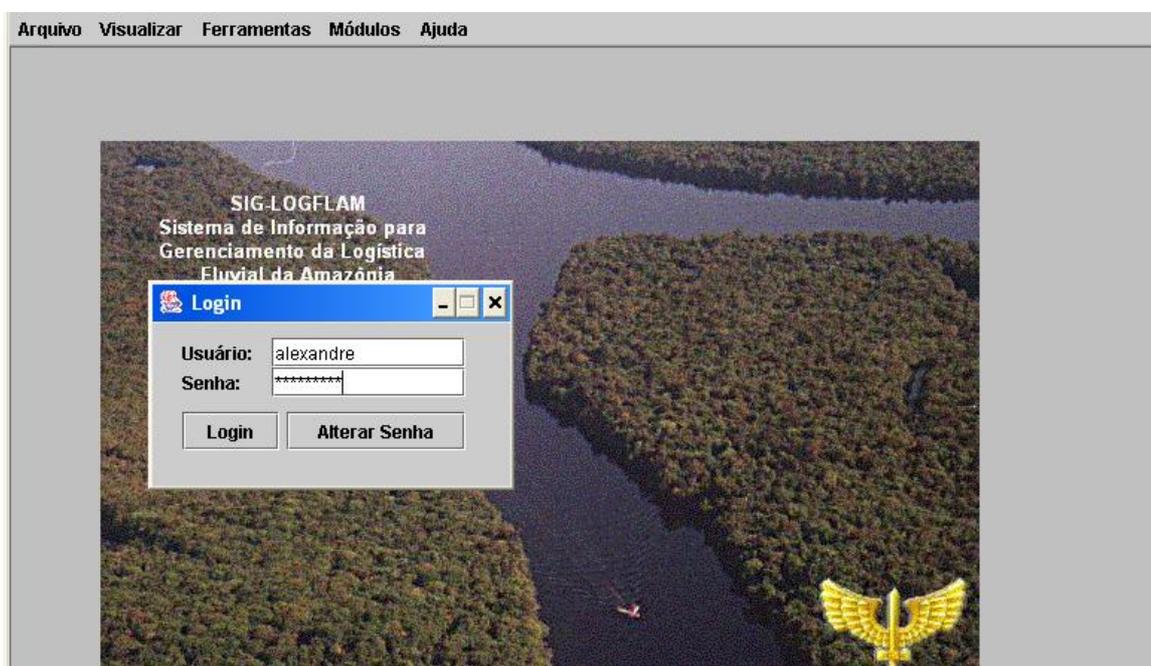


Figura 27 - Tela de Login de Usuário

## 5.7. Tela Guia de Usuário

Esta tela serve como um guia de referência para futuros usuários do sistema, possibilitando se efetuar as principais operações que o SIG-LOGFLAM proporciona. Tal guia pode ser visualizado na Figura 27.

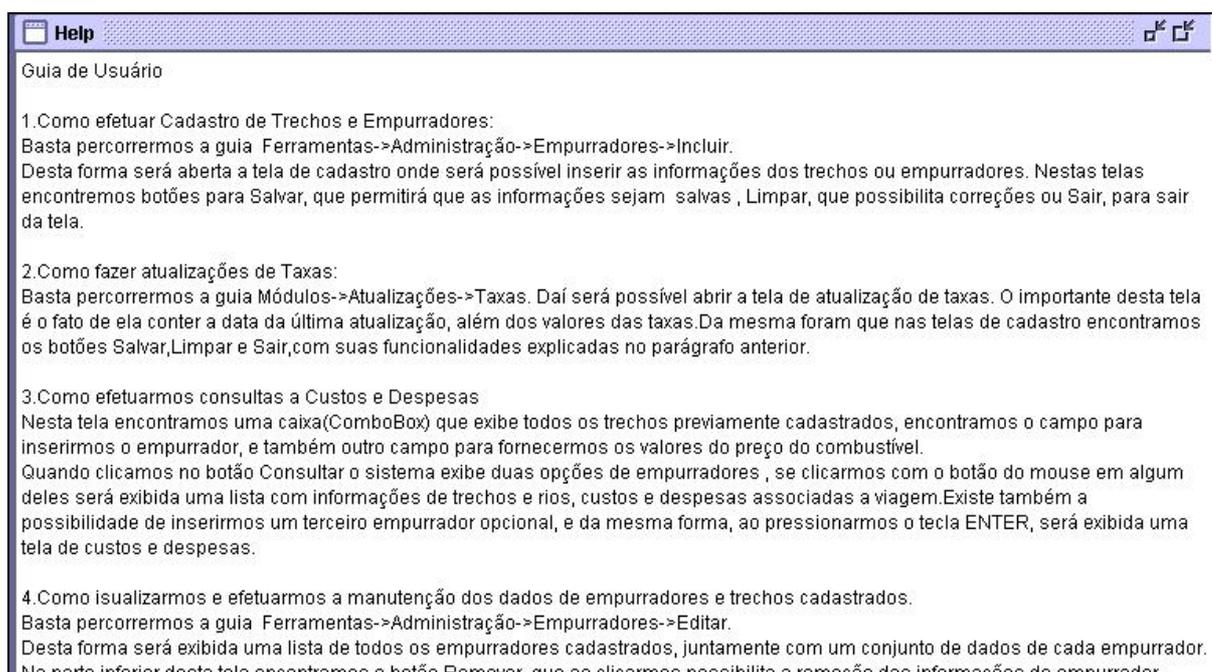


Figura 28 Tela Guia de Usuário

## **Capítulo 6. Tendências atuais e perspectivas futuras**

### **6.1. Introdução**

Este capítulo visa expor as tendências e perspectivas futuras sob dois pontos de vista. A primeira parte será constituída de uma breve análise prospectiva para o setor logístico e algumas novas soluções que emergem para o *Supply Chain Management*, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

Na segunda parte, a análise será voltada para o uso do produto final deste trabalho nas atividades da COMARA, inferindo sobre as tendências e perspectivas a curto, médio e longo prazo.

### **6.2. Para o Setor Logístico**

#### **6.2.1. Tendências Atuais**

Os sistemas de informação logística estão remodelando as empresas e também a natureza das ligações entre as organizações. A informação sempre foi vital para o gerenciamento eficiente da logística. Mas, agora, com as possibilidades oferecidas pela tecnologia ela está proporcionando a força motriz para estratégia competitiva. Diversas empresas mundiais, que são referências em eficiência em logística, têm se utilizado de ferramentas computacionais para otimizar seus sistemas de informação.

Um bom exemplo desta tendência mundial é, talvez, a maior guerra de logística do mundo atual, entre a Federal Express (FedEx) e a United Parcel Service (UPS), que oferecem serviços de entrega nos Estados Unidos. Um mercado que movimenta Bilhões de Dólares ao ano, e que a vantagem competitiva na logística é fundamental para ambas, por reduzir custos e manter a credibilidade, com garantias de entregas e no prazo.

A FedEx foi a primeira a investir em sistemas de busca e rastreamento de veículos, que garantem a informação da posição em tempo real. A UPS, no entanto já soma US\$ 1 bilhão gastos na área e também conta com um sistema de localização eficiente.

#### **6.2.2. Perspectivas Futuras**

O aprimoramento e a evolução dos sistemas de informações logísticas estão permitindo que se comece a vislumbrar o surgimento de *sistemas logísticos integrados* que fazem a ligação entre as operações da companhia, como a produção e a distribuição, com as

operações dos fornecedores de um lado e dos clientes do outro. É cada vez maior a utilização do *intercâmbio eletrônico de dados*, que possibilita fazer pedidos diretamente de um computador para outro, bem como o gerenciamento de informações.

Um exemplo de aplicação deste sistema logístico integrado, é que as organizações estão descobrindo que através da informação elas podem gerenciar estoques dispersos como se eles estivessem num único local. Os benefícios conseguidos podem ser consideráveis.

Se o gerenciamento do estoque for centralizado e as decisões sobre o reabastecimento e as quantidades dos pedidos forem tomadas como se fosse um único estoque, então será necessário somente um estoque de segurança em vez de muitos. O estoque propriamente dito pode ficar em qualquer lugar do sistema, próximo ao ponto de produção, ou próximo do ponto de consumo. Este é o conceito de gerenciamento de “estoque virtual” ou “estoque eletrônico”, como às vezes é conhecido.

Na questão das duas companhias Norte Americanas citadas, a concepção de sistemas logísticos integrados toma proporções que, há décadas passadas, poderia ser absurdo, e que só foi possível ser pensado graças ao desenvolvimento da tecnologia de satélites. Este sistema trata da localização em tempo real das unidades de transporte, constituindo-se assim em um valioso input para o sistema computacional de rede, integrando de maneira otimizada os vários intermodais constituintes do setor de transporte destas empresas.

### ***6.3. Quanto ao uso do protótipo SIG-LOGFLAM***

#### **6.3.1. Tendências atuais**

Considerando-se a grande inércia deste setor da COMARA para as inovações tecnológicas, é razoável dizer que a tendência atual é a da não utilização destes tipos tecnologias, e sim, a continuidade da super valorização dos recursos existentes, principalmente o humano. Em resumo, o SIG-LOGFLAM tende a não ser usado imediatamente.

#### **6.3.2. Perspectivas Futuras**

Quanto às perspectivas futuras, deve-se pensar que a preocupação crescente com a otimização quanto à logística fluvial, e mesmo, considerando-se os intermodais, deverá propiciar um ambiente mais aberto às mudanças no que se refere ao sistema de gerenciamento.

Para curto prazo, seja de dois anos, espera-se que haja uma abertura ao conhecimento das tecnologias que auxiliam os sistemas de gerenciamento de logística. Esta abertura se constitui de tomar conhecimento destas ferramentas computacionais e conseqüente estudo de implantação.

Estabelecida esta situação, pode-se então esperar, num médio prazo de quatro anos, que a Divisão de Logística da COMARA esteja com algumas unidades de software, dentre elas, o SIG-LOGFLAM e outros de natureza semelhante, o que se esperaria resultar em ganhos consideráveis para o referido processo.

No correr de oito anos, o que se pode considerar longo prazo, é razoável esperar que, após avaliações constantes deste protótipo, resultando em vários *upgrades* e consolidando a validade deste, a interação com outros sistemas seja passo consolidado, evoluindo-se então, para um Sistema Corporativo. Um exemplo de sistema que poderia interagir corporativamente com este seria o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), que poderia rastrear aeronaves ou embarcações que fossem capazes de dar apoio às atividades da COMARA, tudo em tempo real.

Vale acrescentar, que ao se tornar um sistema corporativo, a logística da COMARA poderá vir fazer ainda, o controle de estoques “virtual”, pois, poderá-se controlar os estoques, seja de brita, areia, óleo diesel e cimento de uma central, sabendo-se a real situação de cada canteiro no que concerne a estes insumos, podendo ainda equilibrar seus estoques, de acordo com as proximidades bem como com suas atuais necessidades, contribuição significativa para o conceito do *Just in Time*.

## **Capítulo 7. Conclusões e Recomendações**

Este capítulo se constitui em algumas observações acerca dos aspectos desenvolvidos neste trabalho, no que se refere aos ensinamentos aprendidos e conclusões sobre a análise comparativa entre os sistemas de logística. Também são sugeridas algumas orientações visando complementar o estudo e dar continuidade a esta tarefa.

### **7.1. Conclusões**

Neste trabalho de graduação, foi realizado um levantamento do Sistema de Informação de Logística Fluvial Existente na COMARA e verificou-se que este é ineficiente e não otimizado.

Foi realizado também o Projeto Lógico e Físico do Banco de Dados, assim como a validação deste, conforme critério estabelecidos na redução do escopo do sistema proposto. Verificou-se que o banco de dados reagiu positivamente a tais testes, mostrando-se suficientemente seguro e adequado para Sistema Proposto.

Um estudo de caso para validação do SIG-LOGFLAM foi implementado de acordo com um planejamento de operações de cadastro, de forma que se focalizou nas funcionalidades e módulos mais relevantes. Verificou-se, então, que o Sistema cumpriu o estabelecido neste estudo de caso.

Os autores acreditam que este trabalho representa uma ferramenta de alto valor, que servirá de suporte para as Operações de Logística Fluvial da COMARA, otimizando suas tomadas de decisão, e contribuindo assim, para o desenvolvimento da Amazônia.

## ***7.2. Recomendações***

Os autores deste trabalho de graduação recomendam que:

O Sistema Proposto, o SIG-LOGFLAM, seja sujeito a manutenções periódicas e aperfeiçoamentos;

Módulos novos sejam integrados ao Sistema, e que futuramente seja possível alimentar o mesmo com Sistemas de Informações Geo-Referenciados; e

O sistema venha a ser utilizado corporativamente pela COMARA.

## Capítulo 8. Bibliografia

CUNHA, Adilson Marques. “Notas de Aula da Matéria CES-30, Técnicas de Bancos de Dados”, ITA, São José dos Campos, Brasil, Primeiro Semestre, 2003.

CHRISTOPHER, Martin. “Logistics and Supply Chain Management”,

DEITEL, Harvey M. & DEITEL. “Java How To Program”, 3. ed., New Jersey , Prentice Hall, 1997.

PARRA FILHO, Domingos & SANTOS, João Almeida. “Apresentação de Trabalhos Científicos: Monografia, TCC, Teses e Dissertações”. 8. ed, São Paulo, Brasil, Futura, 2000.

NOVAES, Antônio Galvão. “Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição”. 3. ed., Rio de Janeiro, Brasil, Campus, 2001.

MULLER, Carlos. “Notas de Aula da Matéria TRA-41, Planejamento dos Transportes”. ITA, São José dos Campos, Brasil, Primeiro Semestre, 2002.

ALVES, Cláudio Jorge Pinto. “Notas de Aula da Matéria de TRA-42, Planejamento de Aeroportos”. ITA, São José do Campos, Brasil, Segundo Semestre, 2002.

BISSOLI, Maria Ângela Marques Ambrizi. “Planejamento Turístico Municipal com Suporte em Sistemas de Informação”. 1.ed., São Paulo, Brasil, Futura, 1999.

RICARDO, Hélio de Souza & CATALANI, Guilherme. “Manual Prático de Escavação (Terraplenagem e Escavação de Rocha)”. 1.ed., São Paulo, Brasil, McGraw-Hill do Brasil, 1977.

OLIVEIRA, Edson Andrade de. “Sonho Transformado em Realidade”. COMARA em Revista, 46 Anos. Belém, Brasil: COMARA, Volume Único, p. 9-10, Fev. 2003.

COMARA EM REVISTA. Belém: COMARA, 2001 – Publicação Comemorativa.

NOVAES, Antônio Galvão. Sistemas Logísticos: Transporte, Armazenamento e Distribuição Física de Produtos. Editora Edgard Blücher, São Paulo, SP, 1989.

## Capítulo 9. Apêndices

### 9.1. Data Description Language (DDL) do Banco de Dados

```
CREATE TABLE BALSA (  
    bal_cod      int NOT NULL,  
    bal_crg      numeric(6,2) NULL,  
    bal_cmp      numeric(6,2) NULL,  
    bal_pon_mol  numeric(6,2) NULL,  
    bal_cal      numeric(6,2) NULL,  
    bal_nom      char(18) NULL,  
    bal_fig      image NULL,  
    bal_boc_mol  numeric(6,2) NULL,  
    emp_cod      char(18) NULL  
)  
  
go  
  
ALTER TABLE BALSA  
    ADD PRIMARY KEY NONCLUSTERED (bal_cod)  
  
go
```

```
CREATE TABLE PLANEJAMENTO (  
    tre_cod      char(18) NOT NULL,  
    emp_cod      char(18) NOT NULL,  
    plan_cod     int NULL,
```

)

go

ALTER TABLE PLANEJAMENTO

ADD PRIMARY KEY NONCLUSTERED (tre\_cod, emp\_cod)

go

CREATE TABLE EMPURRADOR (

emp\_cod char(18) NOT NULL,

emp\_con numeric(6,2) NULL,

emp\_pot numeric(6,2) NULL,

emp\_crg numeric(6,2) NULL,

emp\_cmp\_tot numeric(6,2) NULL,

emp\_cmp\_per numeric(6,2) NULL,

emp\_boc\_mol numeric(6,2) NULL,

emp\_pon\_mol numeric(6,2) NULL,

emp\_cal numeric(6,2) NULL

)

go

ALTER TABLE EMPURRADOR

ADD PRIMARY KEY NONCLUSTERED (emp\_cod)

go

CREATE TABLE TRECHO (

```
tre_cod      char(18) NOT NULL,  
tre_hor_nav  int NULL,  
tre_rio     char(18) NULL,  
tre_bom_nav  char(18) NULL,  
tre_ida_vol  char(18) NULL,  
tre_tri     int NULL,  
tre_dia     int NULL  
tre_des_ran  numeric(6,2) NULL,  
tre_des_pes  numeric(6,2) NULL,  
tre_des_mnt  numeric(6,2) NULL,  
tre_des_dpr  numeric(6,2) NULL  
)  
go
```

```
CREATE TABLE PLANANUAL(  
plan_cod     int NOT NULL,  
plan_nom     char(18) NULL,  
plan_des     char(18) NULL  
)  
go
```

```
ALTER TABLE PLANANUAL  
ADD PRIMARY KEY NONCLUSTERED (plan_cod)  
go
```

ALTER TABLE TRECHO

ADD PRIMARY KEY NONCLUSTERED (tre\_cod)

go

ALTER TABLE BALSA

ADD FOREIGN KEY (emp\_cod)

REFERENCES EMPURRADOR

go

ALTER TABLE PLANEJAMENTO

ADD FOREIGN KEY (emp\_cod)

REFERENCES EMPURRADOR

go

ALTER TABLE PLANEJAMENTO

ADD FOREIGN KEY (tre\_cod)

REFERENCES TRECHO

go

ALTER TABLE PLANEJAMENTO

ADD FOREIGN KEY (plan\_cod)

REFERENCES PLANANUAL

go

## 9.2. Data Manipulation Language(DML)

Após a criação das tabelas do banco de dados, fez-se a manipulação do mesmo, através da DML Para tal realizou-se três inserções de registros, três exclusões e três alterações:

### 9.2.1. Inserções de Registros

```
insert into empurrador(emp_cod,emp_con,emp_pot)values('EMP5000',3.5,4.3)
```

Após inserção deste novo Empurrador obteve-se a Figura 27.

```
select * from empurrador|
```

emp_cod	emp_con	emp_pot	emp_crg	emp_cmp_tot	emp_cmp_per	emp_boc_mol	emp_pon_mol
EMP-01	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00
dd	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
EMP-4000	70.70	75.00	4000.00	23.00	12.00	3.00	2.00
EMP-3500	62.70	75.00	3500.00	23.00	12.00	3.00	2.00
EMP-3000	62.70	75.00	3000.00	23.00	12.00	3.00	2.00
EMP5000	3.50	4.30	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

**Figura 27** Lista de Empurradores após inserção de novo empurrador.

Para inserção de um registro na entidade BALSA implementou-se o seguinte código

SQL:

```
insert into balsa(bal_cod,bal_crg,bal_cal,emp_cod)values(10,3.5,4.3,'EMP5000')
```

Logo após inserção deste registro de balsa obteve-se a Figura 28:

Query - ALEXANDRE.FINAL4.sa - Untitled9\*

```
select * from balsa order by bal_cod
```

	bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom	bal_fig	bal_boc_mol	emp_cod
1	9	3.50	NULL	NULL	4.30	NULL	NULL	NULL	EMP-3000
2	10	3.50	NULL	NULL	4.30	NULL	NULL	NULL	EMP5000
3	12	9.50	NULL	NULL	4.30	NULL	NULL	NULL	EMP-3500

**Figura 28** Lista de Balsas após inserção de nova Balsa.

Efetuuou-se também inserção de um novo registro da entidade TRECHO, para tal implementou-se o seguinte código em SQL:

```
insert into trecho(tre_cod,tre_hor_nav,tre_rio)values  
('MN/MA/MN',49,'AMAZONAS')
```

Após inserção deste novo registro de TRECHO obteve-se a Figura 29, onde se listou todos os registros de TRECHO, logo após a inserção do último registro.

Query - ALEXANDRE.FINAL4.sa - Untitled9\*

```
select * from trecho
```

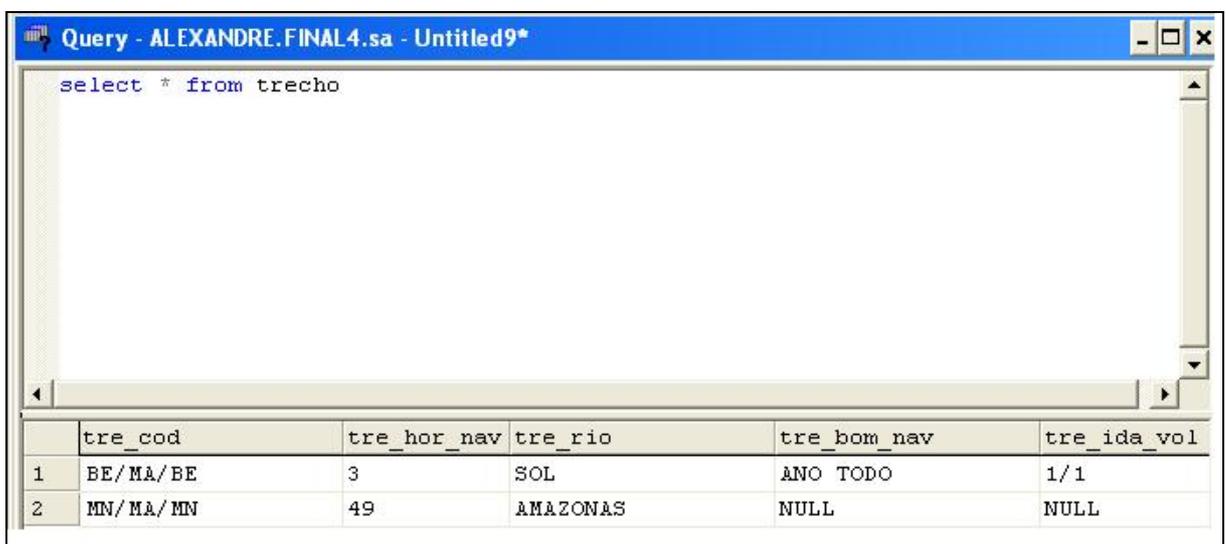
	tre_cod	tre_hor_nav	tre_rio	tre_bom_nav	tre_ida_vol
1	BE/MA/BE	3	SOL	ANO TODO	1/1
2	MN/MA/MN	49	AMAZONAS	NULL	NULL
3	BE/MN/BE	28	AMAZONAS	ANO TODO	1

**Figura 29** Lista de Trechos após inserção de novo Trecho.

### 9.2.2. Exclusões de Registros

Fez-se exclusão de alguns registros do banco de dados, aproveitando-se as informações previamente cadastradas. Para a exclusão de um registro de TRECHO, obteve-se a Figura 30 abaixo, após se implementar o código SQL abaixo:

**Delete trecho where tre\_cod='BE/MN/BE'**



The screenshot shows a window titled "Query - ALEXANDRE.FINAL4.sa - Untitled9\*" with a text area containing the SQL query: `select * from trecho`. Below the text area is a table with the following data:

	tre_cod	tre_hor_nav	tre_rio	tre_bom_nav	tre_ida_vol
1	BE/MA/BE	3	SOL	ANO TODO	1/1
2	MN/MA/MN	49	AMAZONAS	NULL	NULL

**Figura 30 Seleção de Trechos.**

Para a exclusão de um registro de uma BALSA, obteve-se a Figura 31, após implementar-se o código SQL abaixo:

**delete balsa where bal\_cal<5**

```
select * from balsa
```

bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom	bal_fig	bal_boc_mol	emp_cod
12	9.50	NULL	NULL	4.30	NULL	NULL	NULL	EMP-3500

**Figura 31 Seleção de Balsas.**

Excluindo-se um empurrador da lista dos empurradores previamente cadastrados, obteve-se a Figura 32.

**Delete empurrador where emp\_cod='EMP5000'**

Query - ALEXANDRE.FINAL4.sa - Untitled10\*

```
SELECT * FROM EMPURRADOR
```

	emp_cod	emp_con	emp_pot	emp_crg	emp_cmp_tot	emp_cmp_per	emp_boc_mol
1	EMP-01	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
2	dd	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3	EMP-4000	70.70	75.00	4000.00	23.00	12.00	3.00
4	EMP-3500	62.70	75.00	3500.00	23.00	12.00	3.00
5	EMP-3000	62.70	75.00	3000.00	23.00	12.00	3.00

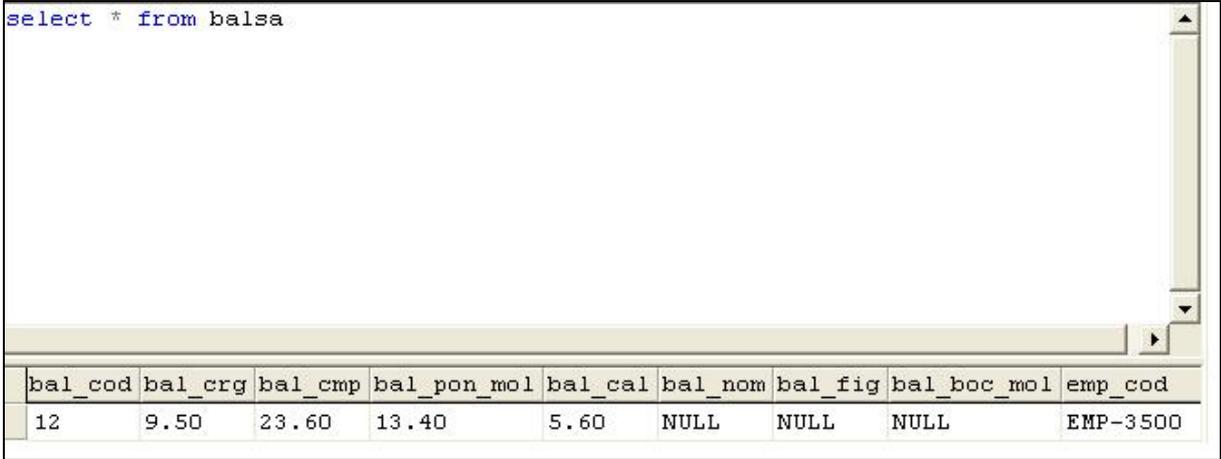
**Figura 32 Seleção de Empurradores.**

### 9.2.3. Atualizações de Registros

Nesta manipulação da massa de dados previamente cadastrada, fez-se **atualizações** em registros das tabelas BALSAS, EMPURRADOR e TRECHO.

Para a atualização feita em um registro da tabela BALSAS, após implementação do código SQL abaixo, obteve-se a Figura 33.

**update balsas set bal\_cmp=23.6,bal\_pon\_mol=13.4,bal\_cal=5.6 where bal\_cod=12**



The screenshot shows a SQL query window with the command 'select \* from balsas' and its result. The result is a table with 9 columns: bal\_cod, bal\_crg, bal\_cmp, bal\_pon\_mol, bal\_cal, bal\_nom, bal\_fig, bal\_boc\_mol, and emp\_cod. The data row shows the updated values for bal\_cod=12, bal\_crg=9.50, bal\_cmp=23.60, bal\_pon\_mol=13.40, bal\_cal=5.60, bal\_nom=NULL, bal\_fig=NULL, bal\_boc\_mol=NULL, and emp\_cod=EMP-3500.

bal_cod	bal_crg	bal_cmp	bal_pon_mol	bal_cal	bal_nom	bal_fig	bal_boc_mol	emp_cod
12	9.50	23.60	13.40	5.60	NULL	NULL	NULL	EMP-3500

Figura 33 Atualização de Balsas.

Para a atualização feita em um registro da tabela EMPURRADOR, após implementação do código SQL abaixo, obteve-se a Figura 34.

**update empurrado set emp\_cmp=27.4,emp\_pon\_mol=17.4,emp\_cal=8.6 where emp\_cod='EMP-3000'**

```
select * from empurrador
```

emp_cod	emp_con	emp_pot	emp_crg	emp_cmp_tot	emp_cmp_per	emp_boc_mol
EMP-01	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
dd	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
EMP-4000	70.70	75.00	4000.00	23.00	12.00	3.00
EMP-3500	62.70	75.00	3500.00	23.00	12.00	3.00
EMP-3000	62.70	75.00	3000.00	27.40	12.00	3.00

**Figura 34 Atualização de Empurrador.**

Para a atualização feita em um registro da tabela TRECHO, após implementação do código SQL abaixo, obteve-se a Figura 35.

```
update trecho set tre_des_ran=9.5,tre_des_pes=5.7,  
tre_des_mnt=6.5,tre_des_dpr=2.4 where tre_cod='BE/MA/BE'
```

```
select * from empurrador
```

emp_cod	emp_con	emp_pot	emp_crg	emp_cmp_tot	emp_cmp_per	emp_boc_mol
EMP-01	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
dd	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
EMP-4000	70.70	75.00	4000.00	23.00	12.00	3.00
EMP-3500	62.70	75.00	3500.00	23.00	12.00	3.00
EMP-3000	62.70	75.00	3000.00	27.40	12.00	3.00

**Figura 35 Atualização de Trecho**

### ***9.3. Código Fonte do Módulo de Segurança***

Fez-se necessário que este Protótipo de Sistema tivesse módulo de segurança que seria ativado através de uma tela de Login. O código fonte desta classe esta descrito abaixo.

Código Fonte em Java da Classe Login

```
import javax.swing.*;

import TG.ObjPersistent.*;

import TG.guis.iFrames.*;

import TG.util.*;

import java.util.*;

import tools.*;

import java.awt.Color;

import java.lang.Object;

import java.sql.*;

import org.xml.sax.SAXException;

import org.w3c.dom.*;

/**
 *
 *
 */

public class LoginCorretora extends javax.swing.JFrame {

    public LoginCorretora() {
```

```
}
```

```
/** This method is called from within the constructor to
```

```
* initialize the form.
```

```
* WARNING: Do NOT modify this code. The content of this method is
```

```
* always regenerated by the Form Editor.
```

```
*/
```

```
private void initComponents() {
```

```
    jPanel1 = new javax.swing.JPanel();
```

```
    jLabelUsuario = new javax.swing.JLabel();
```

```
    jTextFieldUsuario = new javax.swing.JTextField();
```

```
    jPasswordFieldSenha = new javax.swing.JPasswordField();
```

```
    jLabelSenha = new javax.swing.JLabel();
```

```
    jButtonLogin = new javax.swing.JButton();
```

```
    jButtonAlterarSenha = new javax.swing.JButton();
```

```
    setTitle("Login");
```

```
    setResizable(false);
```

```
    addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {
```

```
        public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent evt) {
```

```
            exitForm(evt);
```

```
        }
```

```
    });
```

```
    jPanel1.setLayout(null);
```

```
jPanel1.setMinimumSize(new java.awt.Dimension(243, 140));
jPanel1.setPreferredSize(new java.awt.Dimension(240, 110));
jLabelUsuario.setText("Usu\u00e1rio:");
jPanel1.add(jLabelUsuario);
jLabelUsuario.setBounds(20, 10, 47, 20);

jTextFieldUsuario.setColumns(20);
jTextFieldUsuario.setToolTipText("Digite o nome do seu usu\u00e1rio");
jTextFieldUsuario.setName("usuario");
jPanel1.add(jTextFieldUsuario);
jTextFieldUsuario.setBounds(80, 10, 130, 20);

jPanel1.add(jPasswordFieldSenha);
jPasswordFieldSenha.setBounds(80, 30, 130, 20);

jLabelSenha.setText("Senha:");
jPanel1.add(jLabelSenha);
jLabelSenha.setBounds(20, 30, 39, 20);

jButtonLogin.setText("Login");
jButtonLogin.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
        jButtonLoginActionPerformed(evt);
    }
});
```

```
jPanel1.add(jButtonLogin);
```

```
jButtonLogin.setBounds(20, 60, 65, 26);
```

```
jButtonAlterarSenha.setText("Alterar Senha");
```

```
jButtonAlterarSenha.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
```

```
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
```

```
        jButtonAlterarSenhaActionPerformed(evt);
```

```
    }
```

```
});
```

```
jPanel1.add(jButtonAlterarSenha);
```

```
jButtonAlterarSenha.setBounds(90, 60, 150, 26);
```

```
getContentPane().add(jPanel1, java.awt.BorderLayout.WEST);
```

```
pack();
```

```
}
```

```
private void jButtonAlterarSenhaActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt)
```

```
{
```

```
    // Add your handling code here:
```

```
    new TG.guis.Frames.TelaPrincipal().show();
```

```
}
```

```

private void jButtonLoginActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {

    // Add your handling code here:

    try{

        if(valida())

            new TelaPrincipal().show();

    }

    catch(tools.SantanderException se){

        //    throw new SantanderException(se + "\n" + "Objeto: Login.Valida");

    }

}

/** Exit the Application */

private void exitForm(java.awt.event.WindowEvent evt) {

    System.exit(0);

}

/**

 * @param args the command line arguments

 */

public static void main(String args[]) {

    new LoginCorretora().show();

}

public boolean valida() throws SantanderException{

```

```

conected = false;

password=jPasswordFieldSenha.getPassword() ;

usuario= jTextFieldUsuario.getText();

DataConnection dc = new DataConnection();

String password1=password.toString();

try{

    ResultSet rs = dc.readData("select user,password from SEGURANCA where
user='"+'''+usuario+'''+and password='"+'''+password1+'''' );

    if(rs.next()){

        conected = true;

        dc.closeConnection();

        return conected;

    }

    else {

        dc.closeConnection();

        return conected;

    }

}catch(SantanderException se){

    dc.closeConnection();

    throw new SantanderException(se + "\n" + "Objeto: Login.Valida");

}

catch(SQLException sqle){

    dc.closeConnection();

```

```

        throw new SantanderException(sqle + "\n" + "Objeto: Login.Valida");
    }

}

boolean conected=false ;

String usuario=null;

char[] password;

// Variables declaration - do not modify

private javax.swing.JButton jButtonAlterarSenha;

private javax.swing.JButton jButtonLogin;

private javax.swing.JLabel jLabelSenha;

private javax.swing.JLabel jLabelUsuario;

private javax.swing.JPanel jPanel1;

private javax.swing.JPasswordField jPasswordFieldSenha;

private javax.swing.JTextField jTextFieldUsuario;

// End of variables declaration

private TG.guis.Frames.TelaPrincipal telaPrincipal1;

}

```

Os demais Códigos desse Protótipo de Sistema estão registrados adequadamente em documento **JavaDoc**, sendo parte integrante do CD deste trabalho.

## 9.4. Guia de Usuário

### 9.4.1. Como Cadastrar Trechos e Empurradores

Basta percorrer a guia Ferramentas->Administração->Empurradores->Incluir.

Desta forma será aberta a tela de cadastro onde será possível inserir as informações dos trechos ou empurradores. Nestas telas encontram-se botões para **Salvar**, que permitirá que as informações sejam salvas, **Limpar**, que possibilita correções e **Sair**, para sair da tela.

### 9.4.2. Como Atualizar Taxas

Basta percorrer a guia Módulos->Atualizações->Taxas. Daí será possível abrir a tela de atualização de taxas. O importante desta tela é o fato desta conter a data da última atualização, além dos valores das taxas. Da mesma, nas telas de cadastro encontram-se os botões **Salvar**, **Limpar** e **Sair**, com suas funcionalidades explicadas no parágrafo anterior.

### 9.4.3. Como Efetuar Consultas a Custos e Despesas

Nesta tela encontra-se uma caixa (*ComboBox*) que exibe todos os trechos previamente cadastrados. Encontra-se ainda o campo para inserir o *empurrador*, e também outro campo para se fornecer os valores do preço do combustível.

Quando se clica no botão **Consultar**, o sistema exibe duas opções de empurradores, e se clicar com o botão do **mouse** em algum deles, será exibida algumas listas com informações de trechos e rios, custos e despesas associadas à viagem. Existe também a possibilidade de inserir-se um terceiro empurrador opcional, e da mesma forma, ao pressionar-se a tecla **ENTER**, será exibida uma tela de custos e despesas.

### 9.4.4. Como Efetuar a Manutenção dos Dados de Empurradores e Trechos Cadastrados.

Basta percorrer-se a guia Ferramentas->Administração->Empurradores->Editar.

Desta forma será exibida uma lista de todos os empurradores cadastrados, juntamente com um conjunto de dados de cada empurrador. Na parte inferior desta tela encontra-se o botão **Remove**, que, ao se clicar, possibilita a remoção das informações do empurrador selecionado do Banco de Dados. Antes de efetuarmos a remoção será exibida uma tela pedindo a confirmação da exclusão, caso se confirme, será efetuada a exclusão.

Também há o botão **Atualizar**, que permite a atualização das informações cadastradas, mas para tal, é necessário se clicar na caixa de verificação denominada '**Editar Campos**', após se clicar nesta caixa, alguns campos serão habilitados para a edição. Um ponto importante nesta operação, é que após se editar os novos valores, é necessário ainda clicar no botão **Alterar**, e em seguida, clicar no botão **Atualizar**.

Por fim existe a opção de sair da tela, bastando clicar-se no botão **Sair**.

## FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO TC	2. DATA 25 de novembro de 2003	3. DOCUMENTO N° CTA/ITA-IEC/TC- 014/2003	4. N° DE PÁGINAS 97
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Um sistema de informações gerenciais de logística de transporte fluvial para a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica			
6. AUTOR: <b>Alexandre Mello Pessoa<sup>1</sup>; Luis Mauro Moreira de Sá<sup>2</sup></b>			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): 1. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Ciência da Computação – ITA/IEC; 2. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica – ITA/IEI			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: Banco de Dados. Logística. COMARA. Amazônia			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Banco de dados; Sistemas de informação de gerência; Transportes por vias navegáveis; Análise de sistemas; Programas de computadores; Computação; Transportes			
10. APRESENTAÇÃO: <p style="text-align: center;"><b>X Nacional      Internacional</b></p> Trabalho de Graduação, ITA, São José dos Campos, 2003. 97 páginas.			
11. RESUMO: <p>O objetivo deste trabalho de graduação é desenvolver um Sistema de Informações Gerenciais de Logística de Transporte Fluvial para a Comissão de Aeroportos da Região Amazica - COMARA, capaz de aumentar a sua eficiência operacional e reduzir o desperdício dos recursos envolvidos.</p> <p>Tal projeto baseia-se na estruturação do sistema, utilizando para tanto, o modelo de três camadas. Estas, são intercomunicantes, desde a sua camada de armazenamento de dados até a de interface com o usuário, passando pela camada de negócios.</p> <p>A criação do sistema basicamente envolve as etapas de análise inicial da situação do sistema existente da COMARA, identificação e implementação das entidades componentes do sistema, utilizando-se para tal de ferramentas CASE, e finalmente a geração de código em JAVA do aplicativo, constituído basicamente de alguns módulos funcionais, seguido de vários ajustes e reengenharia.</p>			
12. GRAU DE SIGILO:  <b>(X) OSTENSIVO                      ( ) RESERVADO                      ( ) CONFIDENCIAL                      ( ) SECRETO</b>			