

## **1 Introdução**

Este trabalho foi desenvolvido buscando proporcionar aos proprietários de empresas de ônibus uma solução que gerencie o trabalho da empresa de forma eficiente. Analisando as principais necessidades observadas nestas empresas foi desenvolvido o SISGERBUS, essa ferramenta foi produzida com os conhecimentos na área de empresas de ônibus e desenvolvimento em aplicativos comerciais.

O trabalho está dividido em 6 (seis) capítulos para melhor apresentação do produto. O segundo capítulo apresenta os dados referentes aos benefícios, aplicabilidade e relação custo x benefício com a utilização do produto, seguido pelo terceiro capítulo que apresenta as ferramentas utilizadas para a produção do software, modelo multidimensional e esquema de segurança de usuários, já o quarto capítulo apresenta toda a documentação e projeto que foram realizados para a execução do sistema. Os resultados da implementação do sistema são apresentadas de forma detalhada e ilustrada no quinto capítulo. Os testes computacionais do aplicativo em ambientes distintos são documentados no sexto capítulo e por último a conclusão do trabalho é apresentada no sétimo capítulo.

## **2 Benefícios do Produto**

### **2.1 Aplicabilidade**

O software SISGERBUS se caracteriza por ser aplicável como uma solução específica para empresas de ônibus não se adequando a outras áreas de atuação.

O produto pode ser utilizado para efetuar operações de controle em pequenas e médias empresas, oferecendo grande suporte no armazenamento de informações referentes às vendas de passagens e diversos controles operacionais da empresa.

### **2.2 Benefícios com uso do sistema**

O SISGERBUS pode contribuir com a empresa em diversos aspectos, e consequentemente proporcionar inúmeros benefícios, tais como:

- Informatização dos processos.
- Controle de linhas.
- Controle de Itinerários.
- Controle de Veículos.
- Controle de Funcionários.
- Controle de Venda de Passagens vendidas no interior do ônibus durante as viagens.
- Controle de turismos realizados pela empresa.
- Montagem de horários das linhas de ônibus da empresa.
- Gestão de venda de passagens para guichês rodoviários, de forma rápida e interativa.
- Controle de usuários avançado.
- Controle de Log com operações realizadas pelo usuário dentro do sistema.
- Relatório de linhas mais produtivas.
- Relatório de linhas menos produtivas.
- Relatório de utilização de veículos em determinado período de tempo.

O software com todas essas características contribui para que o administrador tenha uma visão geral de tudo que está acontecendo na sua empresa, podendo com base nas informações apresentadas pelo sistema, tomar decisões que venham a melhorar o trabalho prestado e consequentemente aumentar o faturamento da empresa atendendo cada vez melhor o cliente.

## **2.3 Relação Custo X Benefício**

A solução SISGERBUS se encontra em sua versão BETA, apresentando um baixo valor de venda, o que não diminui a sua potencialidade, mas sim, um investimento em uma solução que em pouco tempo apresentará resultado positivo. Abaixo são listados alguns fatores que confirmam essa tese:

- Com o uso da ferramenta se torna desnecessário o trabalho de alguns funcionários para executar tarefas como: conferência de talões de passagem, vendedores de passagens nos guichês dentre outras funções.
- Centralização de informações em um Banco de Dados do sistema, que podem ser acessadas a qualquer momento por pessoas autorizadas no sistema.
- Uso de apenas uma ferramenta para o controle da empresa evitando um montante de arquivos em excel, word, pdf, etc...
- Venda de passagens de forma rápida e eficiente que pode ser realizada por apenas um funcionário, de forma interativa, onde o usuário tem uma visualização do interior do ônibus podendo escolher o lugar que desejar.
- Controle de veículos que estão sendo mais utilizados, podendo ser uma importante ferramenta para se gerenciar o momento mais correto para retirar veículos que estão em desuso ou colocar mais ônibus em determinados pontos caóticos que estão sobrecarregando um determinado veículo.
- Visão geral das linhas mais produtivas e menos produtivas, para que se possa tomar a decisão de investir ou solucionar problemas com base nos resultados.
- Facilitação para o trabalho contábil, onde se tem os valores arrecadados de forma fácil e eficiente.

### 3 Ferramentas e Tecnologias

#### 3.1 Delphi

O delphi foi a ferramenta utilizada para o desenvolvimento do trabalho devido aos inúmeros casos de sucesso de sistemas utilizando esta plataforma, facilidade e agilidade para desenvolvimento, suporte e ajuda em diversas comunidades na internet, vasto material de pesquisa e resultado final satisfatório. A Figura 1 apresenta a tela inicial do Delphi 7.



**Figura 1: Tela Inicial do Delphi**

De acordo com WIKIPÉDIA (2009), Delphi (pronuncia-se "dél-fi") é um IDE (ambiente integrado para desenvolvimento de software) produzido antigamente pela Borland Software Corporation agora é produzida pela Embarcadero. A linguagem utilizada pelo ambiente Delphi é o Object Pascal. O Delphi, originalmente direcionado para a plataforma Windows, chegou a ser usado para desenvolvimento de aplicações nativas para Linux e Mac OS, através do Kylix (o Kylix é um IDE para as linguagens C++ e Object Pascal), e para o framework Microsoft .NET em suas versões mais recentes. O desenvolvimento do Kylix foi descontinuado.

Atualmente há um projeto chamado Lazarus que possui uma interface muito semelhante ao Delphi e a característica de ser multiplataforma, ou seja, roda tanto no windows quanto no linux.

O nome Delphi é inspirado na cidade de Delfos, o único local na Grécia antiga em que era possível consultar o Oráculo de Delfos. O nome deve-se ao fato de que os desenvolvedores do compilador buscavam uma ferramenta capaz de acessar o banco de dados Oracle - daí o trocadilho: "a única maneira de acessar o oráculo é usando Delphi".

O Delphi permite que aplicativos sejam criados a partir do conceito de orientação a eventos. De acordo com CANTÙ, M. (2000), a idéia básica por trás da programação orientada a eventos é que eventos específicos determinam o fluxo de controle do aplicativo.

### 3.2 Report Builder Enterprise

O Report Builder foi utilizado na produção dos relatórios do sistema, pelo seu grande desempenho e excelente resultado final na elaboração de relatórios simples e avançados. Conta com um ambiente de produção simples e eficiente que permite inúmeras vantagens durante a produção do trabalho. A Figura 2 apresenta a caixa do produto Report Builder da Digital Metaphors.



**Figura 2: Caixa do produto Report Builder**

### 3.3 Firebird

Como Banco de Dados o escolhido foi o Firebird pelo grande número de adeptos a sua utilização, robustez, eficiência, confiabilidade e bom desempenho quando utilizado com aplicações Delphi. A Figura 3 ilustra o símbolo do firebird.



**Figura 3: Ícone do Firebird**

De acordo com FIREBIRDNEWS (2009), o Firebird é derivado do código do Borland InterBase 6.0. Ele tem o código aberto e não possui licença dupla, portanto você pode utilizá-lo em qualquer tipo de aplicação, seja ela comercial ou não, sem pagar nada por isso - é totalmente gratuito!

A tecnologia usada no Firebird tem mais de 20 (vinte) anos, fazendo com que ele seja um produto muito maduro e estável.

O Firebird é um SGBD completo e poderoso. Ele pode gerenciar bancos de dados de alguns Kbytes até dezenas de Gigabytes com boa performance e praticamente sem necessidade de manutenção!

Abaixo segue uma lista dos principais recursos do Firebird:

- Suporte total a Stored Procedures e Triggers.
- Transações compatíveis com ACID.
- Integridade Referencial.
- Multi Generational Architecture.
- Consome poucos recursos de processamento.
- Linguagem nativa para Stored Procedures e Triggers (PSQL).
- Suporte para Funções Externas (UDFs).
- Praticamente não necessita de DBAs especializados.
- Quase nenhuma configuração - instale e já comece a usar.
- Grande comunidade de usuários e vários lugares para se obter suporte gratuito.
- Versão embedded do SGBD - perfeita para criação de catálogos em CDROM, aplicações "demo" ou standalone.
- Dezenas de ferramentas de terceiros, incluindo aplicações gráficas de administração, replicação, etc.
- Careful writes - recuperação rápida, dispensa o uso de log de transações.
- Diversas formas de acesso ao banco de dados: nativo/API, dbExpress, ODBC, OLEDB, .Net provider, JDBC nativo tipo 4, Python module, PHP, Perl, etc.
- Suporte nativo para os maiores sistemas operacionais, incluindo o Windows, Linux, Solaris, MacOS.
- Backups incrementais.
- Builds de 64bits disponíveis.
- Total controle de cursores em PSQL.
- Tabelas de Monitoramento.
- Triggers de conexão e transação.

### 3.4 IB Expert

A ferramenta IBExpert foi utilizada para manutenção e operação no Banco de Dados devido a sua facilidade de uso e por ser uma ferramenta rica em recursos e estável. A Figura 4 apresenta a tela inicial do IB Expert.



**Figura 4: Tela inicial do IB Expert**

### 3.5 DBDesigner 4

A ferramenta utilizada para a criação e modelagem do banco de dados foi o DB Designer, pois, permite de forma básica e objetiva realizar todo o processo de elaboração do Banco. A Figura 5 apresenta a tela inicial do DB Designer.

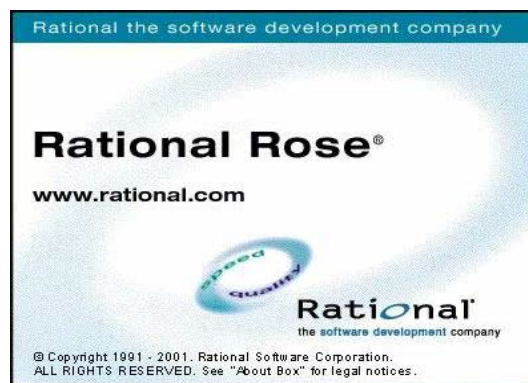


**Figura 5: Tela inicial do DB Designer**

### 3.6 Rational Rose Enterprise Edition

De acordo com GUEDES, Gilleanes T. A. (2006), um sistema de informação precisa possuir uma documentação extremamente detalhada, precisa e atualizada para que possa ser mantido com facilidade, rapidez e de maneira correta, sem produzir novos erros ao corrigir os antigos.

A documentação do produto foi feita utilizando a ferramenta Rational Rose que é uma das mais requisitadas para a produção de documentação de softwares por possuir características como robustez, eficiência, ampla riqueza em recursos e de fácil operação. A Figura 6 apresenta o Rational Rose.



**Figura 6: Tela inicial do Rational Rose**



## 4 Documentação e Projeto do Sistema

### 4.1 Estrutura do Banco de Dados

De acordo com SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH F. e SUDARSHAN, S. (1999), sistemas de banco de dados são projetados para gerir grandes volumes de informações. O gerenciamento de informações implica a definição das estruturas de armazenamento das informações e a definição dos mecanismos para manipulação dessas informações.

A Figura 7 apresenta o modelo Entidade Relacionamento do banco de dados, onde, pode-se observar o controle das vendas nos guichês através da tabela de venda de passagens, assim como todo o faturamento das linhas e dos veículos, sumarizados pelas passagens vendidas durante a viagem (no interior do ônibus) e as vendas antes da viagem nos terminais rodoviários.

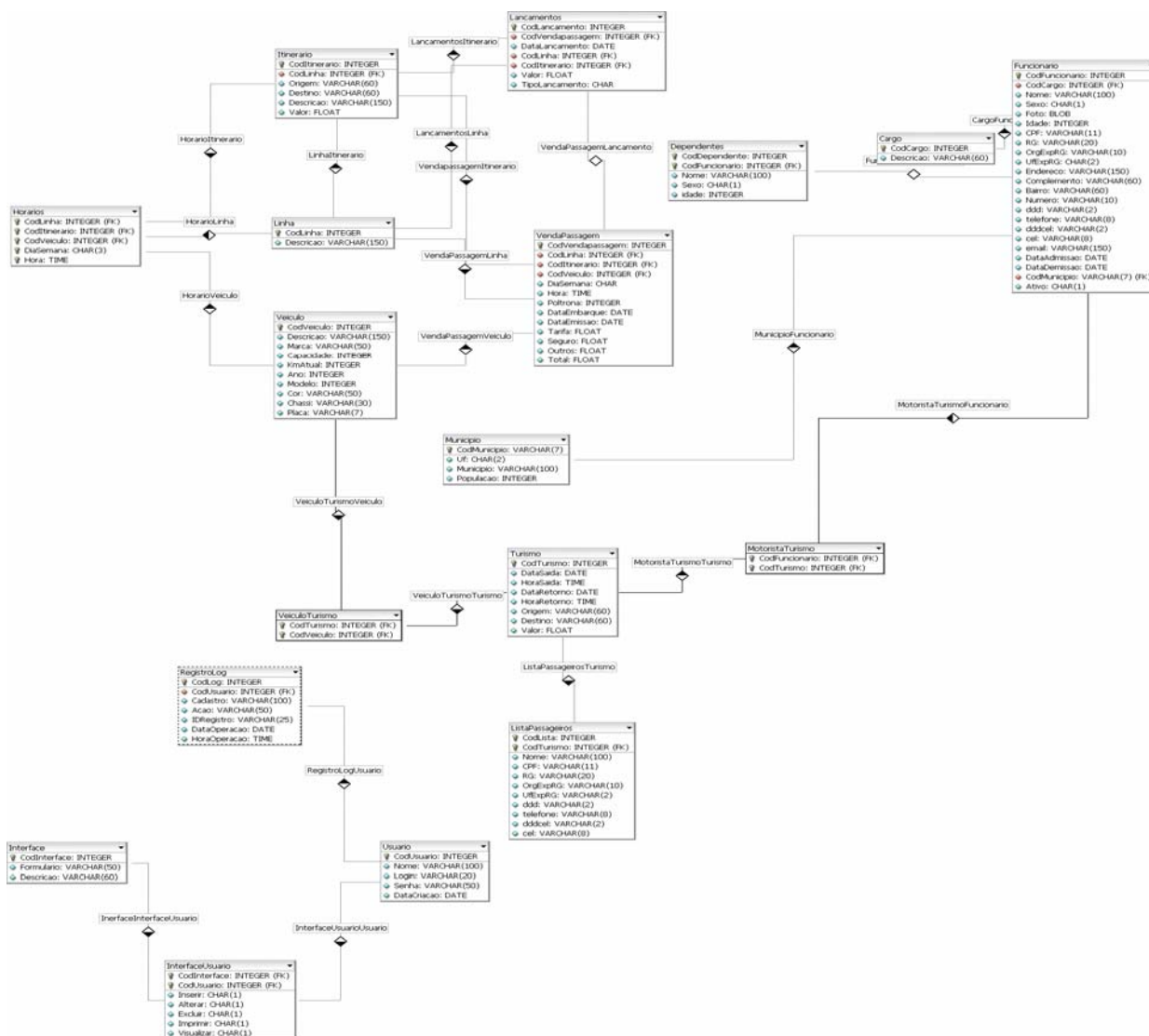


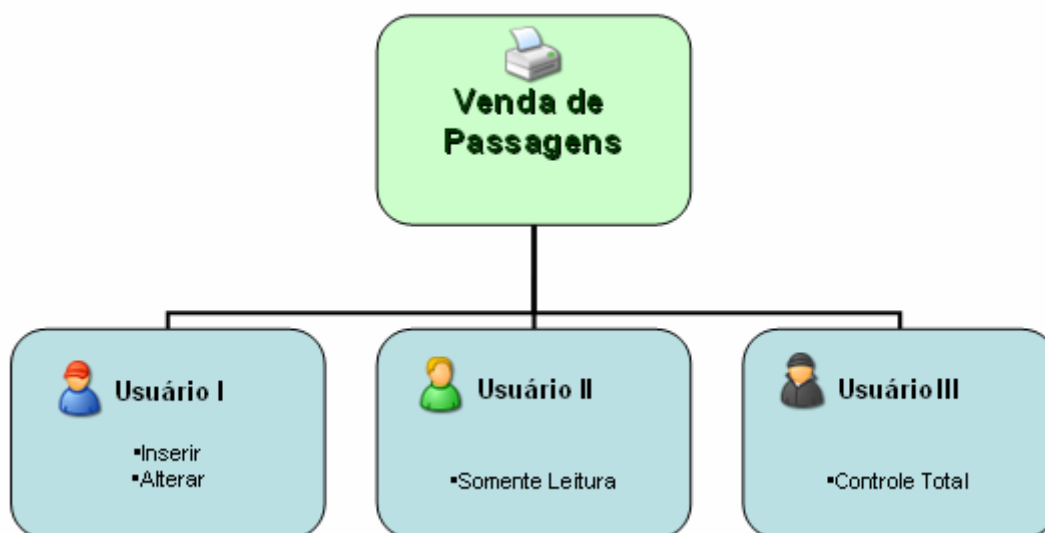
Figura 7: Modelo ER

## 4.2 Segurança dos Dados

O SISGERBUS permite a flexibilidade de o usuário trabalhar com banco de dados distintos, ficando a critério de o usuário indicar qual o servidor de banco de dados ele deseja utilizar.

No critério que implica em segurança dos dados, há uma ferramenta interna que mantém um rigoroso controle de usuário onde não há a presença de grupos de usuários, mas as permissões são individuais para cada usuário em cada tela do sistema, que ainda conta com um completo log das operações realizadas no sistema por cada usuário.

Este processo proporciona uma maior segurança ao acesso indevido aos dados por pessoas não autorizadas, ficando a cargo do administrador do sistema definir quais usuários terão acesso às funções. Um exemplo de como funciona o esquema de segurança por usuário é apresentado na Figura 8:



**Figura 8: Representação do modelo de segurança por usuário**

### **4.3 Limitações do Produto**

Este tópico apresenta as limitações para que o produto SISGERBUS funcione adequadamente e as funções que não são atendidas pelo software.

1. O backup e recuperação de dados ficam a cargo da administração de dados e não será provido pelo SISGERBUS.
2. O SISGERBUS não possui suporte On-Line.
3. O SISGERBUS não tem suporte para Banco de Dados na WEB.
4. Os relatórios do SISGERBUS requerem impressoras a Jato de tinta ou a Laser.
5. O SISGERBUS só realizará a impressão do bilhete de venda de passagem, após a conclusão do processo de venda.
6. O SISGERBUS não realiza estorno de venda.
7. A montagem de horários da empresa são montadas exclusivamente pelo cliente, isentando qualquer intervenção de horários pelo SISGERBUS.
8. O SISGERBUS NÃO PERMITE que o valor da passagem seja alterado no ato da venda de passagem, somente as taxas de seguro e outras taxas podem ser acrescentadas no valor da passagem.
9. O SISGERBUS não é um software multi-empresa.

#### 4.4 Benefícios do Sistema

Este tópico apresenta os benefícios que o SISGERBUS pode proporcionar a empresa, eles estão descritos na Tabela 1, organizados por prioridade e identificados pelo valor para o cliente.

**Tabela 1: Representação dos benefícios do sistema**

<b>Número de Ordem</b>	<b>Benefício</b>	<b>Valor para o Cliente</b>
1	Apuração real dos lucros com as vendas de passagens durante as viagens	Essencial
2	Automatização do processo de venda de passagens nos guichês dos terminais rodoviários	Essencial
3	Automatização de todo o processo estrutural da empresa	Essencial
4	Agilidade no processo de venda de passagens	Essencial
5	Diminuição de erros nos fechamentos mensais	Essencial
6	Economia de mão de obra	Desejável
7	Acompanhamento das linhas mais rentáveis	Desejável
8	Acompanhamento das linhas menos rentáveis	Desejável
9	Acompanhamento dos veículos mais utilizados	Desejável
10	Acompanhamento dos agendamentos de turismo, com os motoristas e veículos utilizados e lista de passageiro	Desejável
11	Montagem de horários da empresa com consulta por diversos parâmetros e de fácil utilização	Desejável
12	Controle de Log de todas as operações no sistema	Desejável
13	Controle de usuário com configurações pessoais e individuais de acesso e manipulação nas telas do sistema	Desejável
14	Sistema com interface de fácil utilização e com opção de troca de cores e plano de fundo	Opcional
15	Flexibilidade para troca de servidor de banco de dados	Opcional

## 4.5 Definições e Siglas

Este tópico apresenta as siglas e definições, que são descritas na Tabela 2.

**Tabela 2: Representação das definições e siglas**

Número de Ordem	Sigla	Definição
1	Login	Autenticação no sistema, verificação se usuário e senha informados são válidos
2	Logoff	Troca de usuários acionada com sistema em funcionamento
3	Cadastro de Municípios	Cadastro de Municípios que podem ser utilizados pelo sistema
4	Cadastro de Cargos	Cadastro de cargos dos funcionários que trabalham na empresa
5	Cadastro de Funcionários	Cadastro dos funcionários que trabalham na empresa
6	Cadastro de Veículos	Cadastro dos veículos que a empresa possui
7	Capacidade do Veículo	Número de poltronas que o veículo possui
8	Cadastro de Linhas	Cadastro das linhas que são utilizados pela empresa
9	Cadastro de Itinerários	Cadastro de Itinerários que as linhas da empresa possui
10	Lançamentos	Lançamento dos bilhetes de passagem que são vendidos durante a viagem
11	Lançamento Manual	Lançamento realizado após o retorno do veículo a empresa e o recolhimento dos bilhetes vendidos pelo auxiliar de viagens
12	Lançamento Automático	Lançamento realizado automático no ato de venda da passagem pelo sistema nos guichês dos terminais rodoviários
13	Agendamento de Turismo	Registro das viagens de turismo realizadas pela empresa
14	Venda de Passagens	Processa de venda de passagens para o cliente nos guichês dos terminais rodoviários
15	Emissão do bilhete de passagem	Emissão do(s) bilhete(s) de passagem comprado(s) pelo cliente
16	Emissão de Relatórios	Emissão dos relatórios com base nas informações armazenadas pelo sistema
17	Manutenção de Usuários	Controle de usuários do sistema, com definição de login, senha e permissões no sistema
18	Permissões do Usuário	Privilégios e ações que o usuário poderá efetuar no sistema
19	Registro de Log	Relatório com os registros das operações efetuadas no sistema por usuário, data e interface.
20	Interfaces	Telas do Sistema
21	Configurações do ambiente	Configurações de cores e estilo das janelas do sistema e seleção do plano de fundo
22	Plano de Fundo	Imagem inicial do sistema
23	Diretório do banco de dados	Definição do endereço onde o servidor de banco de dados se encontram
24	Banco de dados	Estrutura utilizada para o armazenamento dos dados manipulados pelo sistema
25	HD	Disco Rígido
26	RAM	Memória principal do computador
27	Manutenção de Horários	Manutenção dos horários das viagens dos ônibus da empresa

## 4.6 Interfaces de Usuário

Este tópico apresenta as interfaces do usuário que são identificadas pelo nome, ator descrição e caso de uso correspondente, descritas ordenadamente na Tabela 3.

**Tabela 3: Representação das interfaces de usuário**

Número de Ordem	Nome	Ator	Caso de uso	Descrição
1	Tela de Município	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Municípios</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de municípios
2	Tela de Cargos	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Cargos</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de cargos
3	Tela de Funcionários	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Funcionários</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de funcionários
4	Tela de Veículos	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Veículos</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de veículos
5	Tela de Linhas	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Linhas</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de linhas
6	Tela de Itinerários	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Itinerários</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de itinerários
7	Tela de Lançamentos	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Lançamentos</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de lançamentos
8	Tela de Agendamento de Turismo	<u>Todos</u>	<b>Gestão de Agendamento de Turismo</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de agendamento de turismo
9	Tela de Venda de Passagens	<u>Todos</u>	<b>Venda de Passagens</b>	Interface responsável por efetuar a venda de bilhetes de passagem
10	Relatório de Bilhetes vendidos	<u>Todos</u>	<b>Venda de Passagens</b>	Lista dos bilhetes de passagem comprados pelo cliente
11	Relatório de Linhas mais produtivas	<u>Todos</u>	<b>Emissão de Relatórios</b>	Lista das linhas mais produtivas da empresa
12	Relatório de Linhas menos produtivas	<u>Todos</u>	<b>Emissão de Relatórios</b>	Lista das linhas menos produtivas da empresa
13	Relatório dos veículos mais utilizados	<u>Todos</u>	<b>Emissão de Relatórios</b>	Lista dos veículos mais utilizados pela empresa
14	Tela de Manutenção de Usuários	<u>Todos</u>	<b>Gestão de usuários</b>	Interface para inclusão, alteração, exclusão e consulta de agendamento de usuários e definições de permissões para o usuário
15	Tela de Log	<u>Todos</u>	<b>Log</b>	Interface que permite a visualização e geração de relatório das operações realizadas pelo sistema para um determinado usuário
16	Tela de Login	<u>Todos</u>	<b>Login de Usuário</b>	Interface utilizada para a

17	Tela de Logoff	<u>Todos</u>	<b>Logoff</b>	autenticação usuário no sistema Interface utilizada para a troca de usuários com o sistema em funcionamento
18	Tela de Manutenção de Horários	<u>Todos</u>	<b>Manutenção de Horários</b>	Interface que permite a montagem e manutenção dos horários das viagens dos ônibus da empresa

## 4.7 Funções do Produto

A Tabela 4 apresenta as principais funções do sistema juntamente com o caso de uso correspondente.

**Tabela 4: Representação das Funções do Produto**

Número de Ordem	Caso de Uso	Descrição
1	<b>Gestão de Municípios</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de municípios
2	<b>Gestão de Cargos</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de cargos
3	<b>Gestão de Funcionários</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de funcionários
4	<b>Gestão de Veículos</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de veículos
5	<b>Gestão de Linhas</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de linhas
6	<b>Gestão de itinerários</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de itinerários
7	<b>Gestão de Lançamentos</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de lançamentos de bilhetes de passagens vendidos no interior do ônibus durante a viagem
8	<b>Gestão de Agendamento de Turismo</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de agendamentos de turismo realizados pela empresa
9	<b>Venda de Passagens</b>	Processo de venda de passagens nos guichês dos terminais rodoviários
10	<b>Manutenção de Horários</b>	Processo de montagem e manutenção de horários das viagens dos ônibus da empresa
11	<b>Gestão de Usuários</b>	Processamento de inclusão, alteração e exclusão de usuários e controle de permissões no sistema para cada usuário

## 4.8 Características dos Usuários

A Tabela 5 apresenta as características dos usuários do SISGERBUS.

**Tabela 5: Representação das características do usuário**

Número de Ordem	Ator	Definição
1	Todos	A Gestão de Usuários permite que se defina as permissões de cada tela do sistema de forma individual para cada usuário, ficando assim, o administrador do sistema como responsável pela definição das permissões de cada usuário.

## 4.9 Restrições

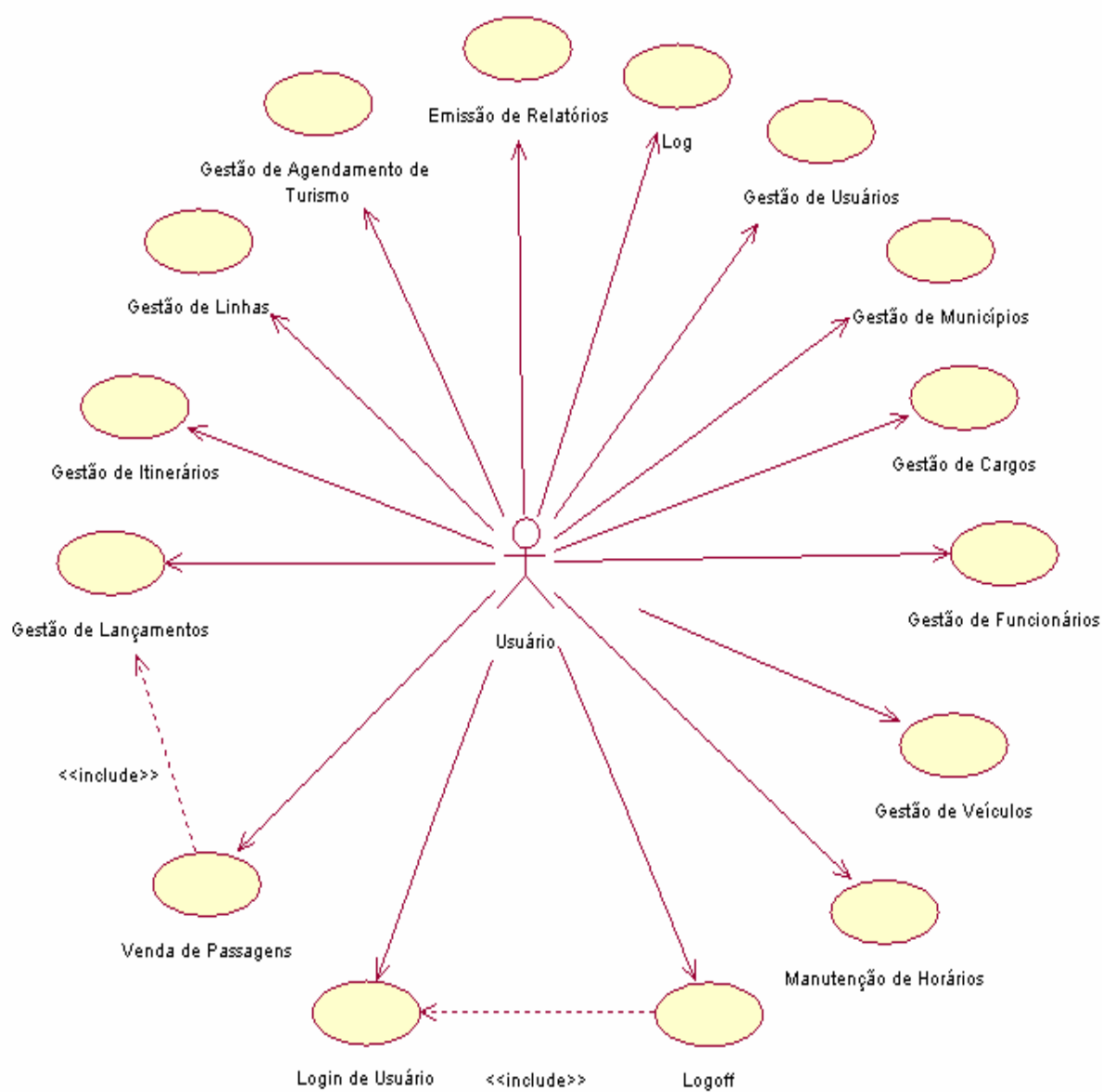
Para o funcionamento e produção do SISGERBUS foram levantadas algumas restrições, sendo as principais listadas abaixo:

- O ambiente operacional a ser utilizado é Windows XP (ou compatível), por ter sido construído e apropriado para esta versão de sistema operacional.
- O sistema deverá executar em um Pentium III (ou superior) afim, de que se garanta uma boa performance para o sistema ao realizar processos longos.
- Para que os relatórios do sistema sejam impressos é necessário uma impressora de tecnologia laser ou jato de tinta.
- Os relatórios não terão boa qualidade caso sejam impressos utilizando impressoras matriciais.
- O produto deverá ser desenvolvido levando em consideração que poderá ser expandida a operação de venda de passagens em cidades diferentes com a centralização do servidor de banco de dados ou carga off-line por arquivos diários.
- A venda de passagens no interior dos ônibus durante a viagem, poderá ser automatizada através da utilização de um palm-top que o auxiliar de viagem realizará a venda e o descarregamento destes dados no fim da viagem no SISGERBUS.
- O produto deverá estar de acordo com as leis e regulamentos vigentes na época de aprovação dos requisitos.
- O sistema deverá restringir o acesso de usuários não autorizados, mediante, autenticação de usuário e senha na execução do sistema.



#### 4.10 Diagramas de Caso de Uso

A Figura 9 apresenta os casos de uso, que são as relações entre as funções do produto e os atores.



**Figura 9: Diagrama de caso de uso**

A seguir detalharemos os Casos de Uso, conforme se segue:

## I - Gestão de Usuários

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de Usuários.
- Na tela de usuários pressione o botão novo.
- O código do usuário é gerado automaticamente pelo sistema.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Se a senha não tiver tamanho entre 6 (seis) e 10 (dez) caracteres aciona o fluxo alternativo *tamanho\_invalido*.
- Se o login informado já existir aciona o fluxo *login\_jacadastrado*.
- Se a confirmação de senha for diferente da senha aciona o fluxo alternativo *divergencia\_senha*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***tamanho\_invalido:*** Sistema notifica usuário que o tamanho da senha informado é inválido e espera correção.
- ***Login\_jacadastrado:*** Sistema notifica usuário que o login informado já existe e espera correção.
- ***divergencia\_senha:*** Sistema notifica usuário que a senha digitada é diferente da confirmação de senha informada espera correção.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o usuário.
  - Sistema aborta a inserção.

## II - Gestão de Municípios

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de municípios.
- Na tela de municípios usuário pressiona o botão novo.
- O código do município é informado pelo usuário.
- Usuário preenche os campos.

- Usuário pressiona botão gravar
- Se o tamanho do código do município informado for diferente de 7 (sete) caracteres, aciona fluxo alternativo *tamanho\_invalido*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

#### **Fluxo Alternativo**

- ***tamanho\_invalido:*** Sistema notifica usuário que o tamanho do código informado é inválido.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o município.
  - Sistema aborta a inserção.

### **III - Gestão de Cargos**

#### **Fluxo Principal**

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de cargos.
- Na tela de cargos pressionar o botão novo.
- O código do cargo é gerado automaticamente pelo sistema.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

#### **Fluxo Alternativo**

- ***Erro\_ao\_Gravar***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o cargo.
  - Sistema aborta a inserção.

### **IV - Gestão de Funcionários**

#### **Pré-Requisitos**

- Cargo deve estar cadastrado.
- Município deve estar cadastrado.

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de funcionários.
- Na tela de funcionários pressionar o botão novo.
- O código do funcionário é gerado automaticamente pelo sistema.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Se sexo não for preenchido aciona fluxo alternativo *Sem\_Sexo*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***Sem\_Sexo:*** Sistema notifica usuário que o campo sexo deve ser preenchido.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o funcionário.
  - Sistema aborta a inserção.

## V - Gestão de Veículos

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de veículos.
- Na tela de veículos pressionar o botão novo.
- O código do veículo é fornecido pelo usuário.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Se número do veículo já existir, aciona o fluxo alternativo *veiculo\_jaexiste*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***veiculo\_jaexiste:*** Sistema notifica usuário que o número de veículo fornecido já existe e espera a correção.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar veículo.
  - sistema aborta a inserção.

## VI - Manutenção de Horários

### Pré-Requisitos

- Linha deve estar cadastrada.
- Itinerário deve estar cadastrado.
- Veículo deve estar cadastrado.
- Deve-se escolher o dia da semana.
- Deve-se escolher o horário.

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de manutenção de horários.
- Na tela de manutenção de horários pressionar o botão Incluir Horário.
- Usuário preenche os campos.
- Se dia da semana não for escolhido aciona fluxo alternativo *sem\_diasemana*.
- Se horário já estiver cadastrado aciona o fluxo alternativo *horario\_jaexistente*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***Sem\_diasemana:*** Sistema notifica usuário que o campo dia semana deve ser preenchido e espera correção.
- ***horario\_jaexistente:*** Sistema notifica usuário que o horário que está sendo cadastrado já existe e espera correção.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o horário.
  - sistema aborta a inserção.

## VII - Login de Usuário

### Fluxo Principal

- Usuário informa login e senha.
- Sistema efetua a validação e libera acesso caso seja validado com sucesso.
- Caso a validação esteja errada aciona o fluxo alternativo *nao\_validou*.

### Fluxo Alternativo

- *nao\_validou:* Sistema notifica usuário que senha ou usuário são inválidos, não permitindo acesso ao sistema.

## VIII - Logoff

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a opção de logoff.
- Sistema aciona o caso de uso login de usuário.

## IX - Venda de Passagens

### Pré-Requisitos

- Linha deve estar cadastrada.
- Itinerário deve estar cadastrado.
- Veículo deve estar cadastrado.

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de venda de passagens.
- Usuário seleciona origem, destino e data da viagem.
- Se não tiver veículos disponíveis para o filtro selecionado aciona fluxo alternativo *filtro\_indisponivel*.
- Usuário seleciona a linha.
- Usuário visualiza o mapa de poltronas do ônibus.
- Usuário seleciona as poltronas que ele deseja comprar com um click sobre a imagem da poltrona no mapa do ônibus.
- Usuário clica em uma poltrona selecionada para desfazer a seleção desta.
- Se usuário selecionar poltrona já vendida aciona o fluxo alternativo *poltrona\_vendida*.
- Após selecionar as poltronas disponíveis preencha os campos abertos à digitação.
- Usuário finaliza a venda de passagens.
- Sistema aciona o fluxo secundário *emitir\_passagens*.
- Sistema aciona caso de uso gestão de lançamentos.
- Se a venda for efetuada corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***filtro\_indisponivel:*** Sistema notifica ao usuário a indisponibilidade de veículo para o filtro selecionado, não permitindo a continuação da venda.
- ***poltrona\_vendida:*** Sistema notifica ao usuário que a poltrona selecionada já foi vendida.
- ***gerar\_lancamento:*** Sistema gera um lançamento do tipo automático para a tabela de lançamentos.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar a venda.
  - Sistema aborta a inserção.

### Fluxo Secundário

- ***emitir\_passagens:*** Para cada poltrona selecionada, sistema emite relatório com os bilhetes de passagem.

## X - Gestão de Lançamentos

### Pré-Requisitos

- Linha deve estar cadastrada.
- Itinerário deve estar cadastrado.

### Fluxo Principal

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de Lançamentos.
- Na tela de Lançamentos pressionar o botão novo.
- O Número do Bilhete é fornecido pelo usuário.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Aciona o fluxo secundário *Gerar\_Lancamentos*.
- Se número do Bilhete já existir, aciona o fluxo alternativo *Bilhete\_jaexiste*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### Fluxo Alternativo

- ***Bilhete\_jaexiste:*** Sistema notifica usuário que o número do Bilhete fornecido já existe e espera a correção.

- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar Lançamento.
  - Sistema aborta a inserção.

### **Fluxo Secundário**

***Gerar\_Lancamentos:*** Sistema efetua a geração da quantidade de lançamentos informado pelo usuário com número de bilhete sendo incrementado automaticamente a partir do numero inicial informado.

## **XI - Gestão de Itinerários**

### **Pré-Requisitos**

- Linha deve estar cadastrada.

### **Fluxo Principal**

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de Itinerários.
- Na tela de Itinerários pressionar o botão novo.
- O código do Itinerário é gerado automaticamente pelo sistema.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

### **Fluxo Alternativo**

- ***Erro\_ao\_Gravar***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o Itinerário.
  - Sistema aborta a inserção.

## **XII - Gestão de Linhas**

### **Fluxo Principal**

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de cadastro de Linhas.
- Na tela de Linhas pressionar o botão novo.
- O código da linha é fornecido pelo usuário.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Se número da linha já existir, aciona o fluxo alternativo *linha\_jaexiste*.



- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

#### **Fluxo Alternativo**

- ***linha\_jaexiste:*** Sistema notifica usuário que o número da linha fornecido já existe e espera a correção.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar linha.
  - Sistema aborta a inserção.

### **XIII - Gestão de Agendamento de Turismo**

#### **Fluxo Principal**

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de agendamento de turismo.
- Na tela de agendamento de turismo pressionar o botão novo.
- O código do agendamento de turismo é gerado automaticamente pelo sistema.
- Usuário preenche os campos.
- Usuário pressiona botão gravar.
- Se a data de retorno for menor que a data de saída aciona o fluxo alternativo *data\_invalida*.
- Se nenhum veículo for escolhido para a viagem aciona o fluxo alternativo *sem\_veiculo*.
- Se nenhum motorista for escolhido para a viagem aciona o fluxo alternativo *sem\_motorista*.
- Se nenhum passageiro for escolhido para a viagem aciona o fluxo alternativo *sem\_passageiro*.
- Efetua o registro da operação no histórico do sistema.
- Se registro for inserido corretamente exibe mensagem ao usuário, se houver algum erro exibe fluxo alternativo *Erro\_ao\_Gravar*.

#### **Fluxo Alternativo**

- ***data\_invalida:*** Sistema notifica usuário que o intervalo de datas da viagem escolhido é inválido.
- ***sem\_veiculo:*** Sistema notifica usuário que não foi escolhido veículo para a viagem.
- ***sem\_motorista:*** Sistema notifica usuário que não foi escolhido motorista para a viagem.

- ***sem\_passageiro:*** Sistema notifica usuário que não foi escolhido passageiro para a viagem.
- ***Erro\_ao\_Gravar:***
  - Sistema notifica usuário do erro ao gravar o agendamento de turismo.
  - sistema aborta a inserção.

## **XIV - Log**

### **Pré-Requisitos**

- Usuário deve estar cadastrado.

### **Fluxo Principal**

- Usuário aciona pelo menu principal a tela de log.
- Usuário preenche os campos de acordo com o filtro desejado.
- Usuário clica no botão visualizar.
- Se a data final for menor que a data inicial aciona fluxo alternativo *data\_invalida*.
- Se não tiver registros para o filtro selecionado aciona o fluxo alternativo *sem\_registros*.
- Para emissão do relatório de log usuário clica no botão imprimir.

### **Fluxo Alternativo**

- ***data\_invalida:*** Sistema notifica usuário que o período selecionado é inválido.
- ***sem\_registros:*** Sistema notifica usuário que não há registros de log para o filtro selecionado.

## 5 Resultados de Implementação do Sistema

Nas próximas páginas serão apresentados os resultados do projeto do sistema SISGERBUS que já se encontra pronto para entrar em atividade.

### 5.1 Login

A Figura 10 mostra a tela de login do sistema responsável pela autenticação do usuário, restringindo o acesso de pessoas indevidas no sistema.

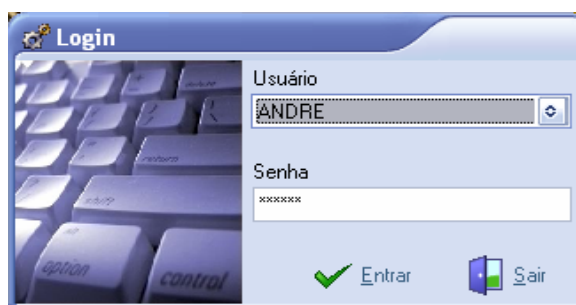


Figura 10: Tela de Login

### 5.2 Tela Principal

A Figura 11 apresenta a tela principal do sistema. Em seu menu na parte superior é que se encontram todas opções de manipulação do sistema e na sua parte inferior se encontram informações úteis para o usuário.



Figura 11: Tela Principal

### 5.3 Cadastro de Municípios

A Figura 12 apresenta o cadastro responsável pelo armazenamento de todas as cidades do Brasil com codificação de acordo com a relação oficial do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).



A janela de software intitulada "Cadastro de Municípios [EDITANDO]" apresenta os seguintes campos e controles:

- Código:** Campo de texto contendo o valor "3143906".
- Município:** Campo de texto contendo o valor "MURIAE".
- Uf:** Campo de texto contendo o valor "MG".
- População:** Campo de texto contendo o valor "95548".
- Barra de Botões:** Localizada na base da janela, contém seis botões: "Novo" (com ícone de documento e seta), "Editar" (com ícone de lápis), "Excluir" (com ícone de lixeira), "Gravar" (com ícone de disquete), "Cancelar" (com ícone de X) e "Sair" (com ícone de porta).

**Figura 12: Tela de cadastro de municípios**

### 5.4 Cadastro de Cargos

A Figura 13 mostra o cadastro é responsável pelo armazenamento dos cargos disponíveis na empresa e que serão utilizados posteriormente em outros locais do sistema.



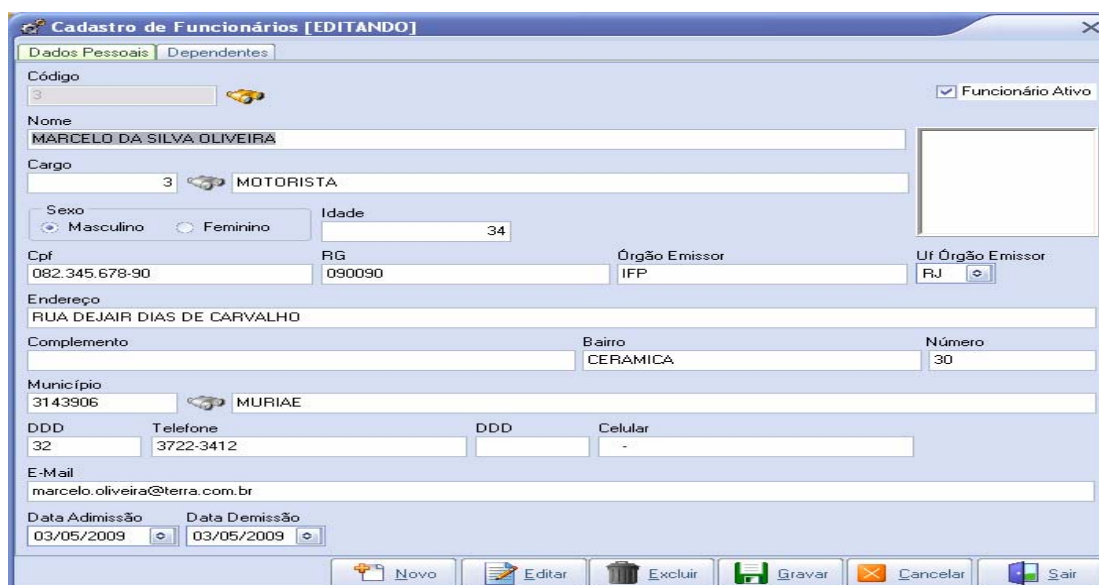
A janela de software intitulada "Cadastro de Cargos [EDITANDO]" apresenta os seguintes campos e controles:

- Código:** Campo de texto contendo o valor "3".
- Descrição:** Campo de texto contendo o valor "MOTORISTA".
- Barra de Botões:** Localizada na base da janela, contém seis botões: "Novo" (com ícone de documento e seta), "Editar" (com ícone de lápis), "Excluir" (com ícone de lixeira), "Gravar" (com ícone de disquete), "Cancelar" (com ícone de X) e "Sair" (com ícone de porta).

**Figura 13: Tela de cadastro de cargos**

## 5.5 Cadastro de Funcionários

A Figura 14 apresenta o cadastro de funcionários do sistema, composto de diversas informações organizadas de uma forma simples e objetiva neste recurso, é possível realizar o fichamento de todos os colaboradores da empresa, e futuramente manter uma fonte de dados com dados de profissionais que já foram desligados da empresa e os que estão atuando.



A interface de usuário para o cadastro de funcionários, intitulada "Cadastro de Funcionários [EDITANDO]". Ela possui duas abas: "Dados Pessoais" (selecionada) e "Dependentes".

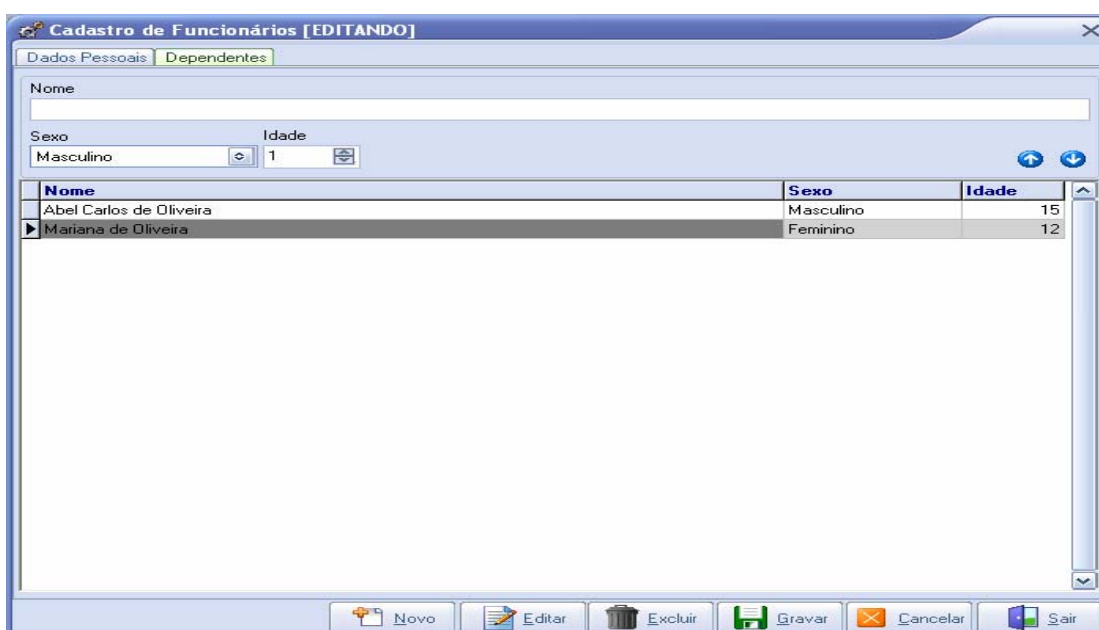
**Dados Pessoais:**

- Código:** 3
- Nome:** MARCELO DA SILVA OLIVEIRA
- Cargo:** 3 MOTORISTA
- Sexo:** Masculino (radio button selecionado), Feminino
- Idade:** 34
- Cpf:** 082.345.678-90
- RG:** 090090
- Órgão Emissor:** IFP
- Uf Órgão Emissor:** RJ
- Endereço:** RUA DEJAIR DIAS DE CARVALHO
- Complemento:**
- Bairro:** CERAMICA
- Número:** 30
- Município:** 3143906 MURIAE
- DDD:** 32
- Telefone:** 3722-3412
- DDD:**
- Celular:**
- E-Mail:** marcelo.oliveira@terra.com.br
- Data Admissão:** 03/05/2009
- Data Demissão:** 03/05/2009

**Botões de Ação:** Novo, Editar, Excluir, Gravar, Cancelar, Sair.

Figura 14: Tela de cadastro de funcionários

A Figura 15 apresenta o cadastro de dependentes dos funcionários cadastrados na empresa. Este cadastro serve como um histórico familiar do funcionário onde são inseridos os dependentes do colaborador, servindo como fonte de pesquisa em oportunidades futuras.



A interface de usuário para o cadastro de dependentes, intitulada "Cadastro de Funcionários [EDITANDO]". Ela possui duas abas: "Dados Pessoais" e "Dependentes" (selecionada).

**Dados Pessoais:**

- Nome:**
- Sexo:** Masculino (radio button selecionado), Feminino
- Idade:** 1

**Dependentes:**

Nome	Sexo	Idade
Abel Carlos de Oliveira	Masculino	15
Mariana de Oliveira	Feminino	12

**Botões de Ação:** Novo, Editar, Excluir, Gravar, Cancelar, Sair.

Figura 15: Tela de dependentes do funcionário

## 5.6 Cadastro de Veículos

A Figura 16 apresenta o cadastro de veículos pertencentes à empresa. Esta opção conta com os dados mais frequentes em veículos, que podem ser usados para identificação e controle da empresa, além de ser fundamental para a operação de venda de passagens a correta manutenção deste cadastro com o preenchimento real da capacidade dos veículos.



A interface de usuário para o cadastro de veículos, intitulada "Cadastro de Veículos [EDITANDO]". O formulário contém os seguintes campos:

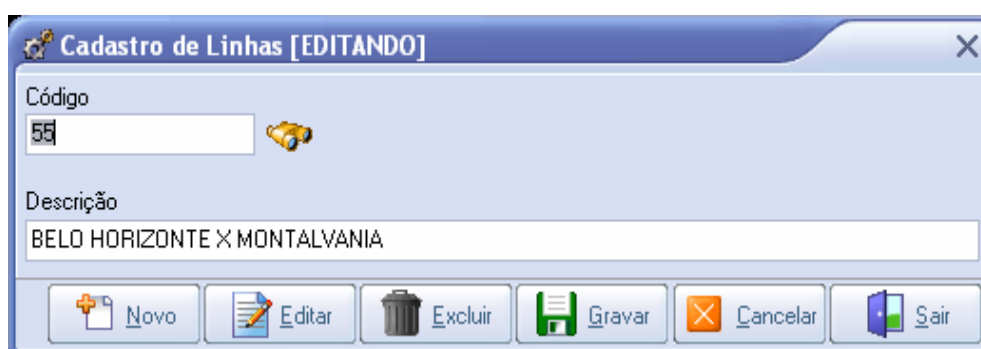
- Número: 11
- Descrição: SCANIA 01
- Marca: SCANIA
- Capacidade: 48
- Km Atual: 80900
- Ano: 2002
- Modelo: 2003
- Cor: BRANCO
- Placa: HHA-6567
- Chassi: 587873983984C0IDD2

Na base do formulário, há uma barra de ferramentas com os seguintes botões: Novo, Editar, Excluir, Gravar, Cancelar e Sair.

**Figura 16: Tela de cadastro de veículos**

## 5.7 Cadastro de Linhas

A Figura 17 apresenta o cadastro onde são armazenadas as linhas disponíveis para a empresa dentro de suas rotas de atuação.



A interface de usuário para o cadastro de linhas, intitulada "Cadastro de Linhas [EDITANDO]". O formulário contém os seguintes campos:

- Código: 55
- Descrição: BELO HORIZONTE X MONTALVANIA

Na base do formulário, há uma barra de ferramentas com os seguintes botões: Novo, Editar, Excluir, Gravar, Cancelar e Sair.

**Figura 17: Tela de cadastro de linhas**

## 5.8 Cadastro de Itinerários

A Figura 18 apresenta o cadastro de itinerários onde são cadastrados os pontos de referência dentro de cada linha, ele funciona como uma espécie de ponto de referência, que é utilizado como base para efetuar os pontos de parada das linhas e as áreas de cobrança de uma determinada tarifa.

A janela 'Cadastro de Itinerários [EDITANDO]' possui os seguintes campos e elementos:

- Código:** Campo de texto com o valor '10'.
- Origem:** Campo de texto com o valor 'BELO HORIZONTE'.
- Destino:** Campo de texto com o valor 'MONTES CLAROS'.
- Resumo:** Uma barra de texto centralizada com o texto 'BELO HORIZONTE X MONTES CLAROS' em verde.
- Linha:** Campo de texto com o valor '55'.
- Valor:** Campo de texto com o valor 'R\$90,00'.
- Botões:** Uma barra de botões na base com as opções: 'Novo' (ícone de documento), 'Editar' (ícone de lápis), 'Excluir' (ícone de lixeira), 'Gravar' (ícone de disquete), 'Cancelar' (ícone de X) e 'Sair' (ícone de porta).

**Figura 18: Tela de cadastro de itinerários**

## 5.9 Lançamentos

A Figura 19 apresenta o lançamento responsável por efetuar a entrada manual dos bilhetes de passagens vendidos no interior dos ônibus durante a viagem.

É considerado um dos principais processos do sistema, porque através dele será calculado o lucro obtido por linha, itinerário, etc.

Outro papel importante para este lançamento é o histórico de venda de passagens poderá ser feito todo de forma eletrônica facilitando o processo de consultas futuras e eliminando a necessidade do acúmulo de talões de passagem no escritório da empresa.

A janela 'Lançamentos [EDITANDO]' possui os seguintes campos e elementos:

- Número Bilhete:** Campo de texto com o valor '42'.
- Linha:** Campo de texto com o valor '55'.
- Itinerário:** Campo de texto com o valor '11'.
- Data:** Campo de texto com o valor '20/05/2009'.
- Valor:** Campo de texto com o valor 'R\$90,00'.
- Quantidade:** Campo de texto com o valor '1'.
- Botões:** Uma barra de botões na base com as opções: 'Novo' (ícone de documento), 'Editar' (ícone de lápis), 'Excluir' (ícone de lixeira), 'Gravar' (ícone de disquete), 'Cancelar' (ícone de X) e 'Sair' (ícone de porta).

**Figura 19: Tela de lançamentos**

## 5.10 Agendamento de Turismo

A Figura 20 apresenta a tela inicial do agendamento de turismo, que representa o local aonde o usuário inicia o processo de locação determinando os dados iniciais referentes à viagem.

Esta opção dos sistema permite ao administrador da empresa ter um apurado controle das viagens de turismo realizadas pela empresa, com um controle de valores, motoristas veículos e até mesmo passageiros.



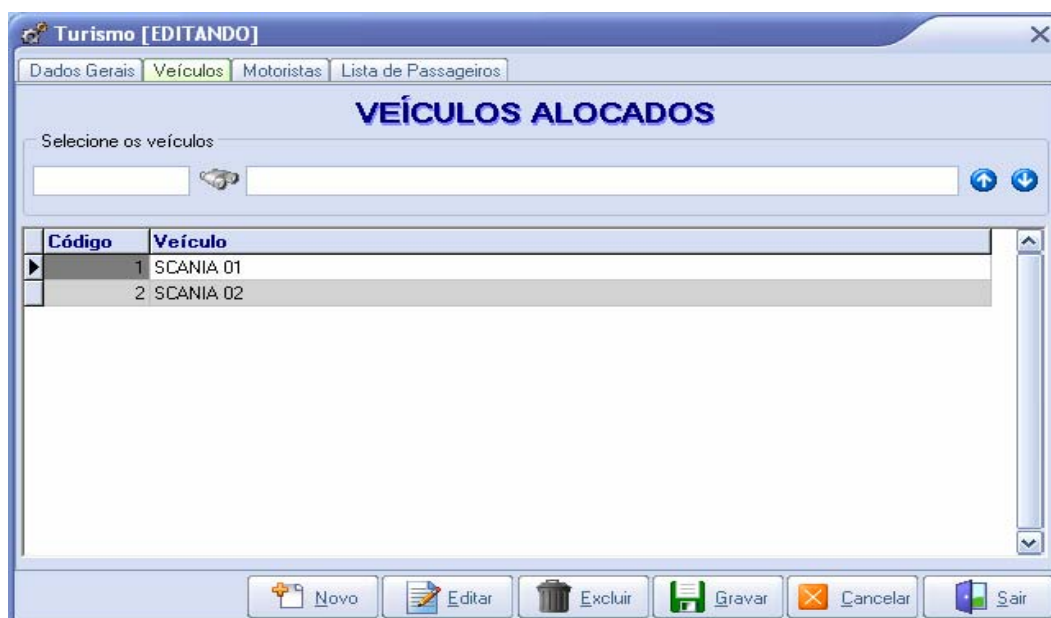
A interface da tela principal do agendamento de turismo, intitulada "AGENDAMENTO DE TURISMO". No topo, há uma barra de navegação com as opções "Dados Gerais", "Veículos", "Motoristas" e "Lista de Passageiros". O formulário principal contém os seguintes campos:

- Código:** Campo de texto com o valor "102" e um ícone de carro.
- Origem:** Campo de texto com o valor "MURIAE".
- Destino:** Campo de texto com o valor "BUENOS AIRES (ARG)".
- Saída:** Seção com campos para "Data" (27/04/2009) e "Hora" (0:00:00).
- Retorno:** Seção com campos para "Data" (10/05/2009) e "Hora" (2:00:00).
- Valor:** Campo de texto com o valor "R\$20.000,00".

Na base da tela, há uma barra de ferramentas com os botões: "Novo", "Editar", "Excluir", "Gravar", "Cancelar" e "Sair".

**Figura 20: Tela principal do agendamento de turismo**

A Figura 21 permite informar ao sistema quais os veículos que serão alocados para realizar uma determinada viagem.



A interface da tela de veículos alocados, intitulada "VEÍCULOS ALOCADOS". No topo, há uma barra de navegação com as opções "Dados Gerais", "Veículos", "Motoristas" e "Lista de Passageiros". O formulário principal contém:

- Seleção de veículos:** Um campo de texto com um ícone de carro e botões de seta para cima e para baixo.
- Tabela de veículos:** Uma tabela com duas colunas: "Código" e "Veículo".

Código	Veículo
1	SCANIA 01
2	SCANIA 02

Na base da tela, há uma barra de ferramentas com os botões: "Novo", "Editar", "Excluir", "Gravar", "Cancelar" e "Sair".

**Figura 21: Tela de veículos alocados no agendamento de turismo**



A Figura 22 permite informar ao sistema quais os motoristas que serão alocados para realizar uma determinada viagem.

**MOTORISTAS ALOCADOS**

Selecione os motoristas

Código	Motorista
1	ANDRE RORIZ FERNANDES
3	MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

**Figura 22: Tela de motoristas alocados no agendamento de turismo**

A Figura 23 permite informar ao usuário todos os passageiros que irão participar da viagem, identificados por nome e documentos pessoais, este processo pode ser muito útil para fins de fiscalização de viagem, onde, o sistema já consta todos esses passageiros cadastrados previamente.

**LISTA DE PASSAGEIROS**

Dados

Nome

Cpf 
RG 
Órgão Emissor 
Uf Órgão Emissor

DDD 
Telefone 
DDD 
Celular

Código	Nome	Cpf	Rg	Órg. Exp.	U
1	Marcela Ferreira da Silva	890.776.231-90	7860087521	SSPMG	M
2	Patricia Goulart	776.789.877-67	57656758887	IFP	F
3	Fernando Silva	767.778.797-85	79897897656	SSPMG	M

**Figura 23: Tela da lista de passageiros do agendamento de turismo**

## 5.11 Manutenção de Horários

A Figura 24 apresenta a interface de manutenção de horários que é o espaço do sistema destinado a confecção e manutenção dos horários de todas as linhas e itinerários da empresa. Esta tela foi produzida de modo a permitir uma grande flexibilidade com relação aos filtros dos dados, que podem ser feitos de inúmeras maneiras, de forma que facilite o trabalho do usuário responsável pela manutenção dos horários da empresa.

**Manutenção de Horários**

Manutenção

Linha: 900 MURIAE X RIO

Itinerário:

Veículo:

Dia da Semana: ☐ SEG ☐ TER ☐ QUA ☐ QUI ☐ SEX ☐ SAB ☐ DOM

Horário:

Limpar Filtros Consultar Horário Excluir Horário Incluir Horário

**Horários Seleccionados:**

Cód.	Linha	Cód.	Itinerário	Cód.	Veículo
900	MURIAE X RIO	12	MURIAE X ALEM PARAIBA	1	SCANIA 0
900	MURIAE X RIO	13	MURIAE X RIO DE JANEIRO	1	SCANIA 0
900	MURIAE X RIO	12	MURIAE X ALEM PARAIBA	1	SCANIA 0
900	MURIAE X RIO	13	MURIAE X RIO DE JANEIRO	1	SCANIA 0

4 Registros

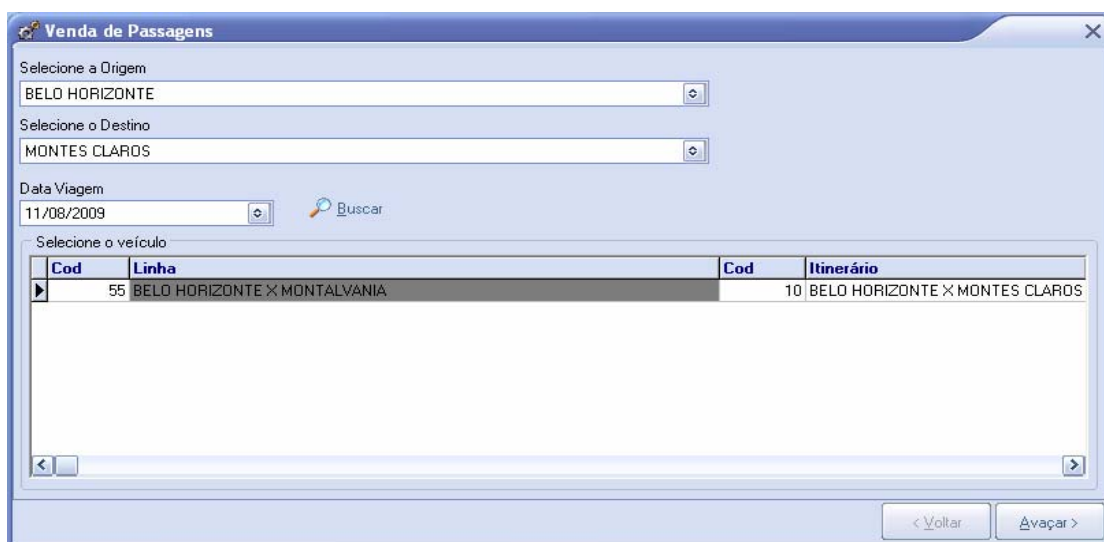
Sair

Figura 24: Tela de manutenção de horários

## 5.12 Venda de Passagens

A Figura 25 apresenta a tela inicial do processo sequencial de venda de passagens, esta opção será a responsável por efetuar as vendas de passagens nos guichês dos terminais rodoviários, de forma simples e detalhada serão explicadas os passos para a venda.

Nesta tela inicial o usuário informa a sua origem, o seu destino e a data de viagem e o sistema retornará as linhas disponíveis caso haja alguma.



A interface da tela 'Venda de Passagens' apresenta campos para 'Seleção a Origem' (BELO HORIZONTE), 'Seleção o Destino' (MONTES CLAROS) e 'Data Viagem' (11/08/2009). Um botão 'Buscar' está ao lado da data. Abaixo, a seção 'Seleção o veículo' contém uma tabela com duas colunas: 'Cod' e 'Linha'.

Cod	Linha
55	BELO HORIZONTE X MONTALVANIA
10	BELO HORIZONTE X MONTES CLAROS

Na base da interface, há botões '< Voltar' e 'Avançar >'.

**Figura 25: Tela da seleção de local, origem e destino na venda de passagens**

A Figura 26 apresenta o processo de seleção de poltronas para a compra de passagens, de uma forma simples e interativa o operador do sistema apresentará ao cliente o mapa do ônibus com os locais disponíveis, tudo isso, de forma organizada por um esquema de cores que diferencia a situação de cada poltrona.



A interface da tela 'Venda de Passagens' mostra um mapa de poltronas de um ônibus. O mapa é composto por 48 poltronas numeradas de 01 a 48, organizadas em 4 linhas e 12 colunas. As poltronas são coloridas de acordo com sua situação: verde para 'Poltrona Livre', vermelho para 'Poltrona Ocupada' e amarelo para 'Poltrona Seleccionada'.

Legenda:

- Poltrona Livre
- Poltrona Ocupada
- Poltrona Seleccionada

Na base da interface, há botões '< Voltar' e 'Avançar >'.

**Figura 26: Tela da seleção de poltronas na venda de passagens**

A Figura 27 apresenta ao usuário a composição do bilhete de passagem com todos os dados referentes à viagem, as poltronas selecionadas para serem compradas e pode realizar a inserção de uma observação nos bilhetes.

**SISGERBUS**  
Sistema de Gerenciamento de Frotas de Ônibus

**Bilhete Rodoviário Série D**  
Nº 114

Linha 55 BELO HORIZONTE X MONTALVANIA

Origem BELO HORIZONTE Destino MONTES CLAROS

Veículo 1 SCANIA 01

Data Embarque 11/08/2009 Dia da Semana TERÇA - FEIRA Horário 6:00:00 Data Emissão 11/08/2009 Poltrona 5

Tarifa R\$90,00 Seguro R\$0,90 Outros R\$1,00 Total R\$91,90

Mensagem

---

**SISGERBUS**  
Sistema de Gerenciamento de Frotas de Ônibus

**Bilhete Rodoviário Série D**  
Nº 115

Linha 55 BELO HORIZONTE X MONTALVANIA

Origem BELO HORIZONTE Destino MONTES CLAROS

Veículo 1 SCANIA 01

Data Embarque 11/08/2009 Dia da Semana TERÇA - FEIRA Horário 6:00:00 Data Emissão 11/08/2009 Poltrona 6

Tarifa R\$90,00 Seguro R\$0,90 Outros R\$1,00 Total R\$91,90

Mensagem

**Figura 27: Tela da confirmação de dados da venda de passagem**

A Figura 28 demonstra a emissão sequencial de uma série de bilhetes de passagens vendidos, encerrando assim o ciclo de uma venda de passagens.

**Venda de Passagens**

Linha 55 BELO HORIZONTE X MONTALVANIA

Origem 10 BELO HORIZONTE Destino MONTES CLAROS

Veículo 1 SCANIA 01 Data Embarque 18/05/2009 Hora Embarque 6:00:00

Dia da Semana TERÇA - FEIRA Tarifa R\$90,00 Seguro R\$0,90 Outros R\$1,00 Valor Total R\$367,60

Mensagem

Poltronas Selecionadas

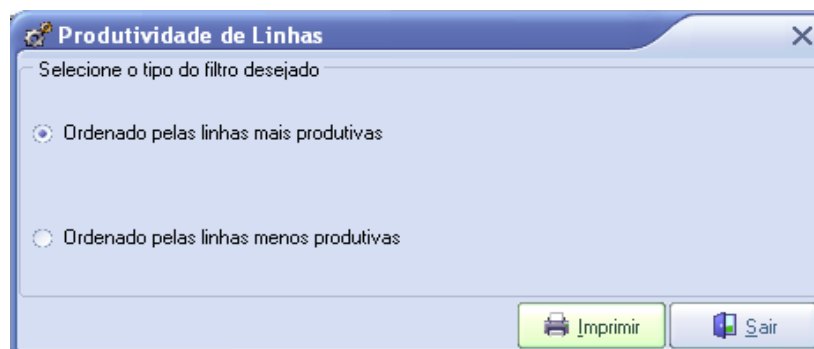
- Poltrona 5
- 6
- 8
- 12

< Voltar Concluir

**Figura 28: Tela da emissão dos bilhetes na venda de passagens**

### 5.13 Relatório de Linhas mais e menos produtivas

A Figura 29 demonstra a tela de filtro do relatório de linhas mais e menos produtivas, que permite a emissão de um relatório que auxilia o administrador a se orientar para futuros investimentos com base na análise das vendas por linha.



**Figura 29: Tela do filtro do relatório de linhas mais e menos produtivas**

A Figura 30 apresenta o relatório de linhas mais produtivas.

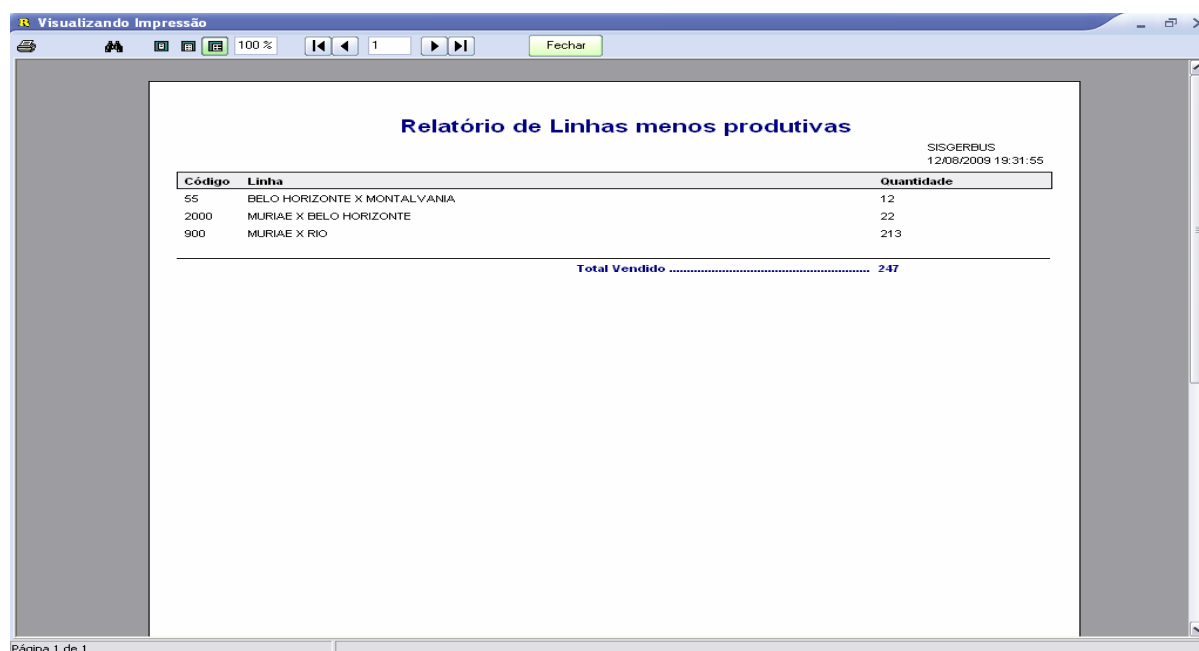
A imagem mostra uma janela de visualização de impressão com o título "Visualizando Impressão". No topo, há uma barra de ferramentas com ícones de navegação, uma barra de zoom fixada em 100%, e um botão "Fechar". O conteúdo principal é um relatório intitulado "Relatório de Linhas mais produtivas". No canto superior direito do relatório, o texto "SIGGERBUS 12/08/2009 19:31:08" é exibido. O relatório contém uma tabela com três colunas: "Código", "Linha" e "Quantidade".

Código	Linha	Quantidade
900	MURIAE X RIO	213
2000	MURIAE X BELO HORIZONTE	22
55	BELO HORIZONTE X MONTALVANIA	12

Abaixo da tabela, uma linha de resumo indica "Total Vendido ..... 247". Na base da janela, o status "Página 1 de 1" é mostrado.

**Figura 30: Relatório de linhas mais produtivas**

A Figura 31 apresenta o relatório de linhas menos produtivas.



**Relatório de Linhas menos produtivas**

SISGERBUS  
12/08/2009 19:31:55

Código	Linha	Quantidade
55	BELO HORIZONTE X MONTALVANIA	12
2000	MURIAE X BELO HORIZONTE	22
900	MURIAE X RIO	213
<b>Total Vendido .....</b>		<b>247</b>

Página 1 de 1

**Figura 31: Relatório de linhas menos produtivas**

#### **5.14 Relatório de Utilização de Veículos**

A Figura 32 apresenta o filtro do relatório de utilização de veículos, através deste relatório é possível elaborar estratégias de realocação de veículos nas linhas em que apresentarem necessidades, como também acompanhar as linhas que apresentam maior quantidade de vendas e maior lucratividade.



**Utilização de Veículos**

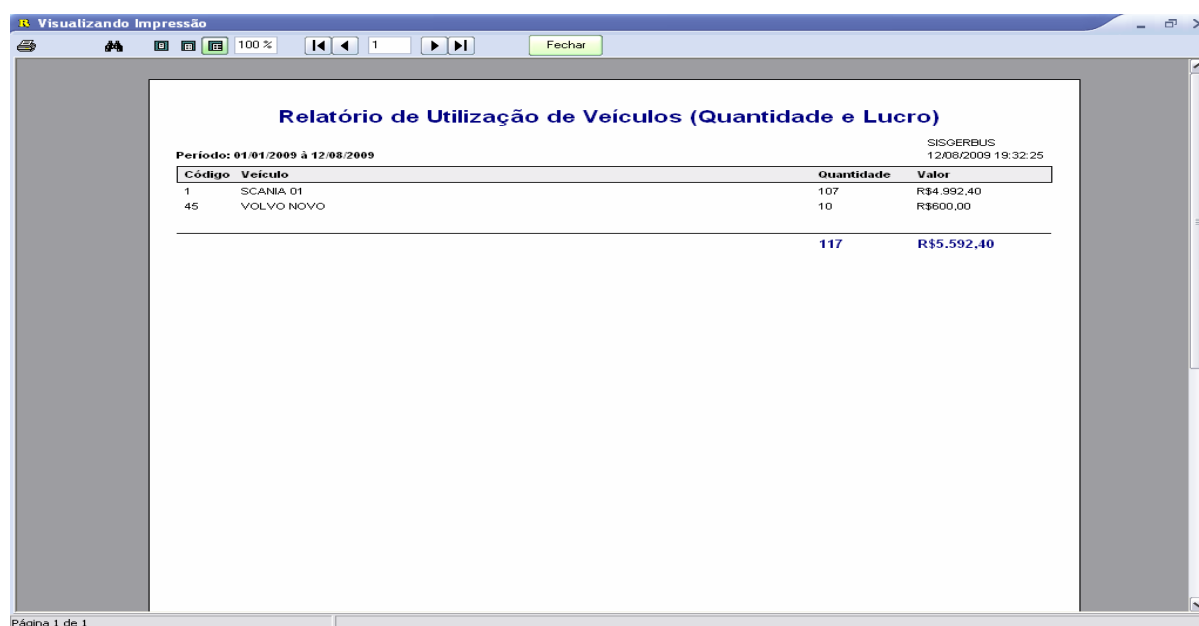
Informe o período

01/01/2009 à 12/08/2009

Imprimir Sair

**Figura 32: Tela do filtro do relatório de utilização de veículos**

A Figura 33 apresenta o relatório de utilização de veículos.



**Relatório de Utilização de Veículos (Quantidade e Lucro)**

Período: 01/01/2009 à 12/08/2009

SISGERBUS  
12/08/2009 19:32:25

Código	Veículo	Quantidade	Valor
1	SCANIA 01	107	R\$4.982,40
45	VOLVO NOVO	10	R\$600,00
		<b>117</b>	<b>R\$5.592,40</b>

Página 1 de 1

Figura 33: Relatório de utilização de veículos

## 5.15 Controle de Usuários e Permissões

A Figura 34 apresenta a tela de controle de usuários, onde são cadastrados todos os usuários que poderão utilizar o sistema futuramente. O gerenciamento das senhas é realizado com a segurança de senhas no padrão MD5 o que permite maior confiabilidade do acesso indevido ao sistema.



**Cadastro de Usuários**

Usuários | Permissões

Código: 1

Nome: ANDRE RORIZ

Login: ANDRE

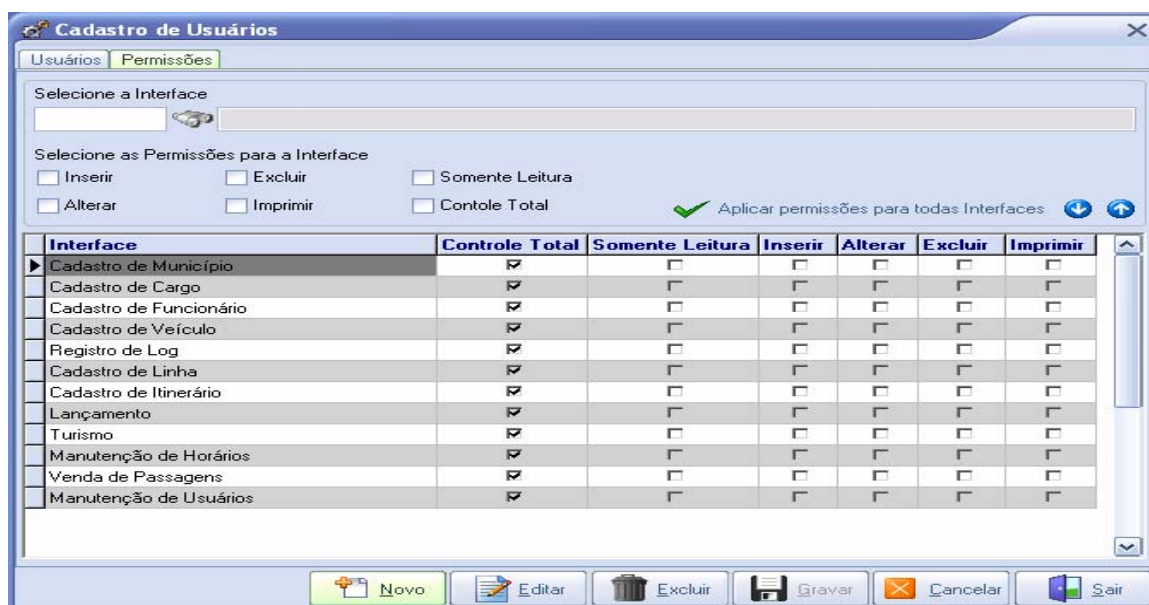
Senha: [Masked] Confirmar Senha: [Masked]

**SISGERBUS**  
Controle de Usuários

Novo | Editar | Excluir | Gravar | Cancelar | Sair

Figura 34: Tela de cadastro de usuários

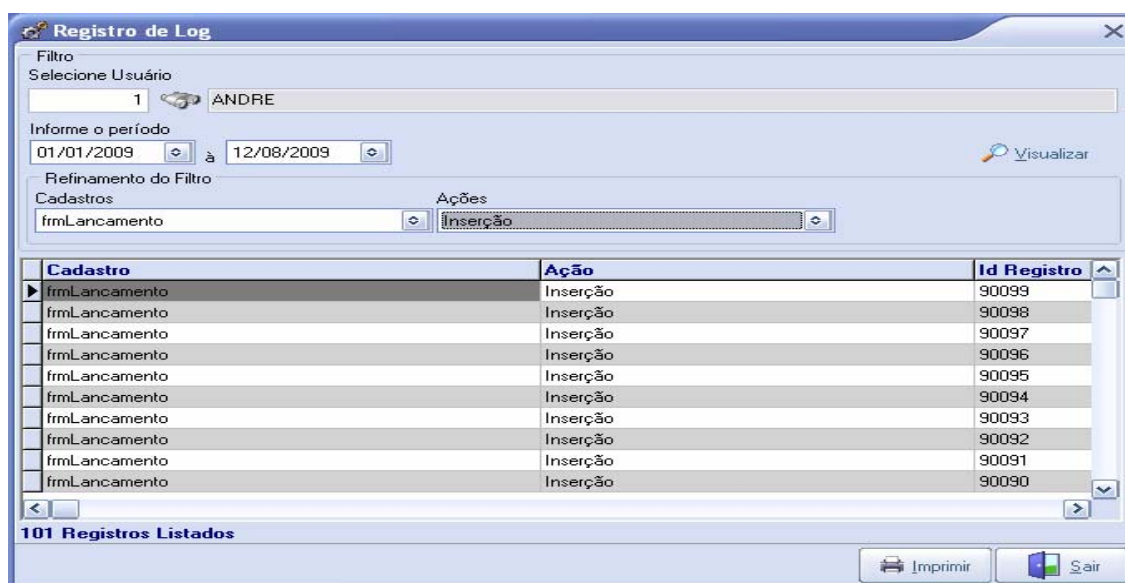
A Figura 35 apresenta o gerenciamento de acessos às interfaces do sistema de forma individual, ou seja, cada usuário tem diferentes permissões para cada tela do sistema e dentro de cada uma destas é feito o controle de operações que poderão ser realizadas.



**Figura 35: Tela de cadastro de permissões de usuários**

## 5.16 Registro de Log

A Figura 36 apresenta o controle de registros de log, onde é possível acompanhar por usuário em determinado período de tempo todas as operações realizadas no sistema, ou seja, este recurso permite aos administradores do sistema de forma simples e rápida identificar produção e responsáveis por falhas na alimentação do sistema.



**Figura 36: Tela de registro de log**



A Figura 37 apresenta o relatório do registro de log.

**Visualizando Impressão**

**REGISTRO DE LOG**

USUÁRIO: 00001 ANDRE  
PERÍODO: 01/01/2009 à 12/08/2009

SISGERBUS  
18/08/2009 20:09:41

Cadastro	Ação	ID Registro	Data Operação	Hora Operação
frmLancamento	Inserção	90089	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90088	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90087	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90086	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90085	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90084	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90093	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90092	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90091	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90090	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90089	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90088	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90087	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90086	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90085	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90084	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90083	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90082	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90081	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90080	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90079	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90078	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90077	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90076	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90075	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90074	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90073	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90072	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90071	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90070	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90069	22/05/2009	0:52:45
frmLancamento	Inserção	90068	22/05/2009	0:52:45

Página 1 de 2

Figura 37: Relatório de log do usuário

## 5.17 Configurações de Ambiente

A Figura 38 apresenta a tela de controle de configurações de ambiente onde possui opções que permitem ao usuário realizar a troca de estilos de cores e janelas da forma que melhor lhe agradar.

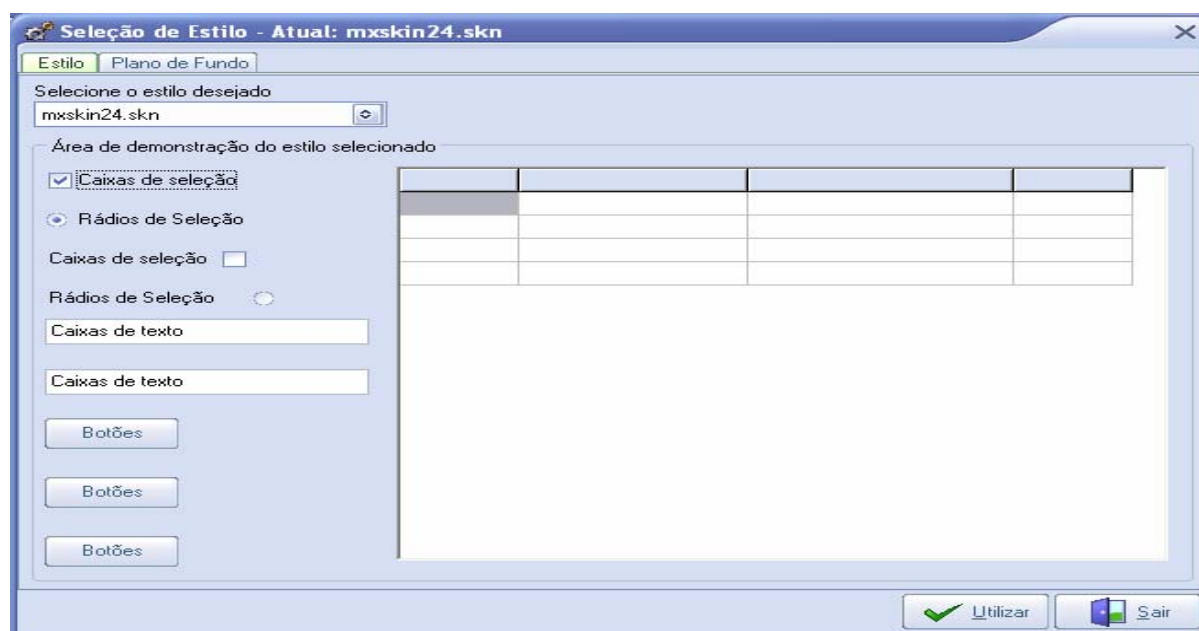


Figura 38: Tela de configuração de estilos do sistema

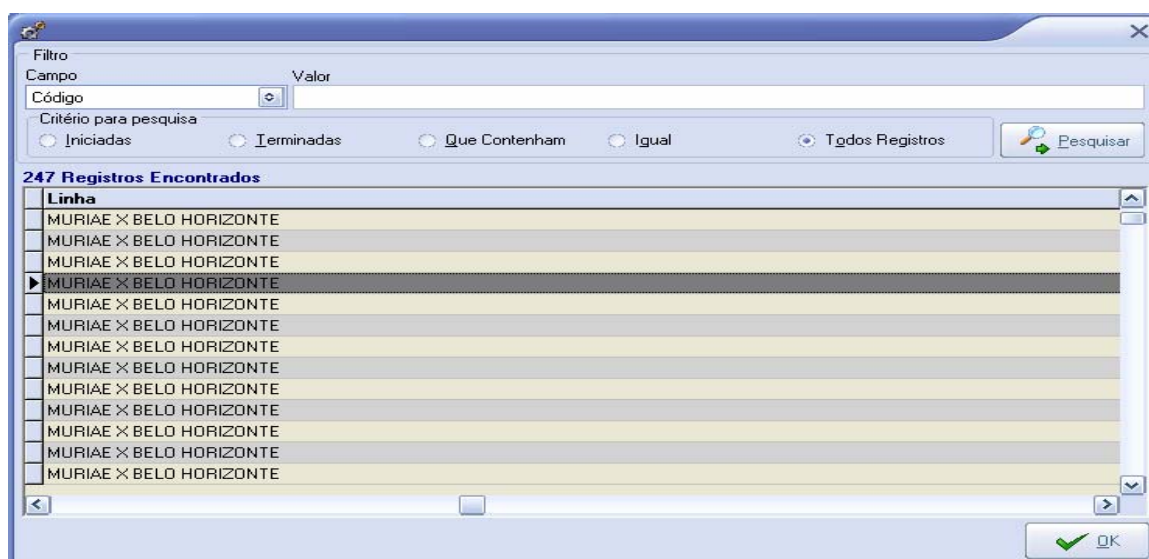
A Figura 39 apresenta a tela de configuração de plano de fundo da tela inicial do sistema, permitindo ao usuário definir a imagem que mais lhe agrada como a principal do sistema.



**Figura 39: Tela de configuração de plano de fundo do sistema**

## 5.18 Pesquisa Global

A Figura 40 apresenta a tela de pesquisas do sistema que trabalha de forma genérica, ou seja, ela é a mesma tela para todas as pesquisas do sistema, sendo que a cada pesquisa ela sofre as alterações necessárias para se adaptar ao propósito especificado.



**Figura 40: Tela de pesquisa global do sistema**

## 5.19 Mobilidade para troca de Servidor de Banco de Dados

A Figura 41 apresenta uma tela oculta que somente é apresentada através do acionamento de uma tecla especial ao iniciar o sistema, onde é possível que se troque o servidor de Banco de Dados apenas apontando o caminho do servidor, permitindo ao usuário a flexibilidade de se trabalhar com bases de dados múltiplas.



**Figura 41: Tela de configuração de conexão com Banco de Dados**

## 6 Testes Computacionais

A Tabela 6 apresenta os testes computacionais realizados com o sistema no que diz respeito ao desempenho do produto quando está em funcionamento em diferentes configurações e sistemas operacionais.

**Operação:** Lançamento de Passagens.

**Processo:** Lançamento de passagens sequencial, onde o usuário informa os dados do lançamento e a quantidade de passagens que deseja ser inserida no banco. Os dados são armazenados diretamente no SGDB e abaixo seguem as observações de comportamento do sistema em diferentes ambientes:

**Carga de Dados:** Inserção direta e sequencial no sistema de 20.000(vinte mil) registros.

**Tabela 6: Testes Computacionais**

<b>ESTRUTURA</b>	<b>CONFIGURAÇÃO COMPUTADORES</b>	<b>TEMPO PROCESSO (HH:MM:SS:MS)</b>
Computador e Servidor na mesma máquina local (Situação I)	<b>Computador I:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Processador:</b> Intel Core 2 Duo</li><li>• <b>Memória RAM:</b> 2 GB</li><li>• <b>Sistema Operacional:</b> Windows XP professional</li></ul>	<b>00:06:20:067</b>
Computador e Servidor na mesma máquina local (Situação II)	<b>Computador I:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Processador:</b> Intel Pentium 4</li><li>• <b>Memória RAM:</b> 1 GB</li><li>• <b>Sistema Operacional:</b> Windows Vista Ultimate</li></ul>	<b>00:05:50:570</b>
Servidor e Uma máquina cliente (Inserção simultânea pelo Servidor e máquina cliente)	<b>Servidor:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Processador:</b> Intel Core 2 Duo</li><li>• <b>Memória RAM:</b> 2 GB</li><li>• <b>Sistema Operacional:</b> Windows XP Professional</li></ul> <b>Computador I:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Processador:</b> Intel Pentium 4</li><li>• <b>Memória RAM:</b> 1 GB</li><li>• <b>Sistema Operacional:</b> Windows Vista Ultimate</li></ul>	<b>00:08:07:820</b>
		<b>00:09:44:113</b>
<b>OBS.:</b> Conexão de rede Ponto-a-Ponto		

## 7 Conclusão e Projetos Futuros

Os conceitos importantes para o desenvolvimento deste projeto foram vistos tais como programação em delphi, conceito de banco de dados, documentação de sistema e noções de aplicativos comerciais.

Todo este conhecimento citado aliado ao obtido ao longo do curso tornaram possível a implementação de um software que efetua o gerenciamento de frotas de ônibus, o SISGERBUS.

Todas as técnicas e processos utilizados foram descritos em detalhe e após a conclusão do produto foram realizados vários testes de performance e qualidade do produto, cumprindo com o objetivo especificado no projeto.

Os resultados finais permitem a utilização da ferramenta confeccionada em escala comercial e também da extensão do projeto. Assim algumas propostas para trabalhos futuros devem ser citadas:

- Visando a agilidade e integridade do processo de controle de venda de passagens, será criada uma integração do SISGERBUS com um sistema *mobile* que rodará em um PALM-TOP, permitindo ao auxiliar de viagens emitir todas as passagens vendidas durante a viagem de forma prática e eletrônica, entregando ao cliente apenas o bilhete de passagem, sendo, que no final do dia o banco de dados destas vendas será descarregado e alimentado no banco de dados do SISGERBUS.

## Referências Bibliográficas:

- Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/CodeGear\\_Delphi](http://pt.wikipedia.org/wiki/CodeGear_Delphi) - Acessado em 11 de novembro de 2009.
- Disponível em: [http://www.firebirdnews.org/docs/fb2min\\_ptbr.html](http://www.firebirdnews.org/docs/fb2min_ptbr.html) - Acessado em 11 de novembro de 2009.
- CANTÙ, M. Dominando o Delphi 5 – A Bíblia, São Paulo, 2000.
- GUEDES, Gilleanes T. A. UML: uma abordagem prática, 2. ed. São Paulo, 2006.
- SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH F. e SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados, 3. ed. São Paulo, 1999.