

Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Divisão de Ciência da Computação
Graduação em Engenharia de Computação

**Utilização de Bancos de Dados Corporativos
(BDC) num Cenário de Jogos de Empresas**

Douglas Yamashita de Moura

Dr. Adilson Marques da Cunha

CES – 30 – Técnicas de Banco de Dados (BD)

3º Ano Profissional – COMP07

São José dos Campos, 27 de Junho de 2007

1. Introdução

1.1. Motivação

O Projeto MONITORAMA (Holding de Monitoramento de Informações Transacionais, Analíticas e Georreferenciadas das Águas da Amazônia) tem como um de seus objetivos gerenciar e controlar todas as informações relacionadas a transporte nas águas da Amazônia.

Devido a esse objetivo, existe o aplicativo de banco de dados setorial Transporte, que é responsável por todas informações relacionadas às embarcações, cargas, portos e rotas fluviais existentes na Amazônia.

O controle e gerenciamento dos portos é necessário ao projeto pois eles constituem as origens e os destinos, bem como locais intermediários de parada, das embarcações que trafegam pelas águas da Amazônia. E, é justamente nesse contexto que se insere o Aplicativo de Banco de Dados Portos.

1.2. Contexto

O transporte fluvial nas águas da Amazônia se dá, basicamente, através de **embarcações**, as quais carregam cargas ou pessoas de um local para outro navegando pelos mais diversos rios da região.

Essas embarcações têm como pontos de partida e chegada os **portos** existentes na Amazônia, os quais, por sua vez, possuem **empregados** que buscam fornecer todo o apoio ao funcionamento dos portos e aos processos de saída e chegada das embarcações.

Uma embarcação, ao chegar em algum porto, inicia um processo de **atracação**. As atracações, necessariamente, relacionam as embarcações aos portos de origem e destino, bem como os **horários** e as datas em que aquelas ocorrerão.

1.3. Objetivo

Desenvolver um Protótipo de Aplicativo de Banco de Dados apropriado de gerenciamento e controle dos Portos da Amazônia, até o fim do primeiro semestre do ano corrente, visando aumentar a capacidade de utilização e melhorar o gerenciamento dos portos e aumentar o nível de crescimento da região.

1.4. Especificação dos Requisitos do Protótipo de BD

O Protótipo do Sistema de Gerenciamento dos Portos da Amazônia deverá ser capaz de propiciar:

- I. Informações sobre todos os portos da Amazônia;
- II. Informações sobre todas embarcações que atracam nos portos;
- III. Dados das saídas e chegadas das embarcações nos portos;
- IV. Cadastro dos empregados dos portos;

2. Desenvolvimento

2.1. Aplicativo de BD

2.1.1. Normalização

O processo de normalização, constante do Anexo 1, resultou nas seguintes entidades e atributos:

PORTO {por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao}

EMBARCACA0 {emb_codigo, emb_nome, emb_classe, emb_agencia, emb_bandeira}

ATRACACA0 {atr_codigo, por_codigo, emb_codigo, hor_codigo, atr_berco, atr_origem, art_destino}

HORARIO {hor_codigo, hor_prevchegada, hor_chegada, hor_prevsaida}

EMPREGADO {emp_cpf, emp_nome, emp_endereco, por_codigo, emp_cargo}

2.1.2. Sistema de Dicionário de Dados

O Sistema de Dicionário de Dados do Protótipo de Aplicativo de BD da temática Portos , encontrado no Anexo 2, consta dos seguintes componentes:

- Dicionário de Dados: é composto pela descrição de atributos, entidades, relacionamentos e objetos associados;
- Diretório de Dados: descreve os processos associados às entidades;
- Dicionarização de Recursos de Dados: lista as especificações relacionadas aos recursos utilizados; e
- Dicionário de Metadados: esquematiza a relação entre as entidades.

2.1.3. Modelo de Dados Escolhido

O modelo de dados que melhor se adapta ao Protótipo de Aplicativo de BD desta temática Portos é o Modelo Orientado a Objeto, uma vez que o mesmo facilita e auxilia a compreensão das relações de quantidade entre as entidades, além de apresentar suporte pelo SGBD Oracle 10g Spatial.

2.1.4. Massa de Dados Utilizadas nos Testes

A massa de dados utilizada nos testes do protótipo de aplicativo de Banco de Dados está apresentada no Anexo 3.

2.1.5. Implementação e Implantação de 4 Consultas Operacionais

As consultas realizadas, constante do Anexo 4, seguiram o roteiro abaixo:

- I. Consulta envolvendo uma relação e pelo menos um comando Select e um Project: Listar todas as informações do Porto de Manaus;
- II. Consulta envolvendo duas relações e pelo menos um comando Select, um Project e um Join: Listar os horários de chegada das embarcações em cada berço;
- III. Consulta envolvendo três relações e pelo menos um comando Select, um Project e um Join: Listar o código, nome da bandeira da embarcação, o código da atracação e o código e o nome do porto cuja embarcação possui como destino Macapá; e

IV. Consulta Georreferenciada envolvendo pelo menos duas relações e pelo menos um comando Select, um Project e um Join: Listar a posição do porto no qual trabalha o empregado JOAO DA SILVA.

2.2. Banco de Dados Setorial

2.2.1. Integração

Foram integrados os quatro protótipos de aplicativo de Banco de Dados, Portos, Embarcações, Cargas e Rotas, a fim de formar o Banco de Dados Setorial Transportes (PT-TRA).

A integração desses aplicativos de BD em um Banco de Dados Setorial foi realizada pelo aluno Arthur de Almeida Rodrigues, sendo que os principais passos percorridos estão disponíveis em sua página de índices, cujo endereço é: <http://www.geocities.com/arthur84/listex5.html>.

2.2.2. Normalização

Após a realização da integração, foi feita a normalização do Banco de Dados Setorial pelo aluno Jordan Guimarães Lombardi, sendo que os principais passos percorridos estão disponíveis em sua página de índices, cujo endereço é: <http://jordanlombardi.googlepages.com/Relatrio-Jordan-ListEx5.pdf>.

2.2.3. Dicionarização

2.2.3.1. Extensão da 3ª Forma Normal

A extensão da 3ª Forma Normal pode ser visualizada no Anexo 5.

2.2.3.2. Sistema de Dicionário de Dados

A dicionarização do Banco de Dados Setorial foi realizada logo após os processos de integração e normalização, com a atualização dos quatro componentes do Sistema de Dicionário de Dados. Conforme pode ser verificado no Anexo 6, foram necessárias algumas modificações no aplicativo de BD Portos, bem como em todos os outros aplicativos.

2.2.4. Suporte Técnico

O suporte técnico foi realizado pela aluna Juliana Claro Mourisca, sendo que os principais passos percorridos estão disponíveis em sua página de índices, cujo endereço é: <http://jmourisca.googlepages.com/Manuais-VersoFinal.doc>.

2.2.5. Massa de Dados Utilizadas nos Testes

A massa de dados utilizadas nos testes do Banco de Dados Setorial está apresentada no Anexo 7.

2.2.6. Implementação e Implantação das 4 Consultas táticas

A fim de testar o Banco de Dados Corporativo, foram realizadas quatro novas consultas, além de se conferir as quatro consultas anteriores, as quais continuaram totalmente funcionais após a integração. As novas consultas, disponíveis no Anexo8, seguiram o roteiro abaixo:

- V. Consulta envolvendo, simultaneamente, pelo menos 01(uma) relação do seu Aplicativo de Banco de Dados e 01(uma) relação de um Aplicativo de Banco de Dados diferente: Listar as informações dos tripulantes da embarcação Ana Luiza;
- VI. Consulta envolvendo, simultaneamente, uma relação do seu Aplicativo de Banco de Dados e 01 (uma) relação de 02 (dois) Aplicativos de Banco de Dados diferentes: Listar os portos em que se encontram as embarcações cujos proprietários são pessoas físicas;
- VII. Consulta envolvendo, simultaneamente, uma relação do seu Aplicativo de Banco de Dados e 02 (duas) relações de 02 (dois) Aplicativos de Banco de Dados diferentes: Listar o nome e o tipo das embarcações com capacidade de 10000 a 100000 cujas periculosidades das rotas sejam altas; e
- VIII. Consulta envolvendo, simultaneamente, uma relação georreferenciada do seu Aplicativo de Banco de Dados e pelo menos 01 (uma) relação georreferenciada de pelo menos 01 (um) Aplicativo de Banco de Dados georreferenciado diferente: Listas os dados dos portos e suas distâncias ao ponto de latitude e longitude zeros cujo código de atracação é dois.

2.3. Banco de Dados Corporativo

2.3.1. Integração

Inicialmente, foi realizada o processo de integração dos Bancos de Dados Setoriais do SIG-PT em um Banco de Dados Corporativo. O Banco de Dados Setorial Transporte (PT-TRA) foi integrado, basicamente, com o Banco de Dados Setorial Recursos Humanos (PT-RHU) e com o Banco de Dados Setorial Rios (PT-RIO).

O processo de integração foi realizado pelos integradores dos três BD Setoriais, com o aluno Arthur de Almeida Rodrigues sendo o representante do no sso setor. Os principais passos percorridos estão disponíveis em sua página de índices, no endereço: <http://www.geocities.com/arthur84/listex6.html>.

2.3.2. Normalização

A normalização do Banco de Dados Corporativo SIG-PT foi realizada em conjunto pelos normalizadores dos BD Setoriais. O responsável pelo BDS Transporte (PT-TRA) foi o aluno Jordan Guimarães Lombardi, o qual publicou os principais passos percorridos em sua página de índices, no endereço: <http://jordanlombardi.googlepages.com/listex6>.

2.3.3. Dicionarização

2.3.3.1. Extensão da 3ª Forma Normal

A extensão da 3ª Forma Normal pode ser visualizada no Anexo 9.

2.3.3.2. Sistema de Dicionário de Dados

Dando prosseguimento ao processo de integração do Banco de Dados Corporativo, foi realizada a dicionarização do mesmo. O Sistema de Dicionário de Dados completo está disponível no Anexo 10.

2.3.4. Massa de Dados Utilizada no Testes

A massa de dados utilizada nos teste está representada no Anexo 11.

2.3.5. Implementação e Implantação de 3 Consultas Estratégicas

Além da verificação das oito consultas anteriores, foram realizadas mais três consultas a fim de testar o Banco de Dados Corporativo, cujos resultados estão disponíveis no Anexo 12, que seguem abaixo:

- IX. Consulta envolvendo, simultaneamente, pelo menos 01 (uma) relação do seu Aplicativo de Banco de Dados e 02 (duas) relações de 01 (um) Aplicativo de Banco de Dados diferente, mas que esteja fora do seu BDS: Listar os nomes e cargos do profissionais que pertencem ao Setor de Represas e que possuem vínculo com a embarcação cujo código é 2;
- X. Consulta envolvendo, simultaneamente, pelo menos 01 (uma) relação do seu Aplicativo de Banco de Dados e 02 (duas) relações de pelo

menos 02 (dois) diferentes Aplicativos de Banco de Dados, mas que estejam fora do seu BDS: Listar os valores dos pagamentos dos profissionais que trabalham no Setor de Transporte e que têm vínculo com o porto de código 3, bem como o nome e a carga horária de cada um; e

- XI. Consulta envolvendo, simultaneamente, pelo menos 01 (uma) relação georreferenciada do seu Aplicativo de Banco de Dados e pelo menos 01 (uma) relação georreferenciada de pelo menos 01 (um) Aplicativo de Banco de Dados georreferenciado diferente, e que esteja debaixo do seu Banco de Dados Corporativo (BDC): Listar as distâncias entre os pontos relativos a cada profissional que trabalha no Porto de Manaus e este porto.

2.3.6. Implementação e Implantação de 3 Novas Consultas

As três novas consultas serão tratadas no próximo item.

2.4. Exercício de Simulação de Jogos de Empresa

2.4.1. Cenário do Estudo de Caso

O cenário deste Exercício de Jogos de Empresas na tecnologia de Banco de Dados, abrange toda a região Amazônica do Mercosul, com a finalidade de expandir a área de atuação da Holding MONITORAMA.

Este Exercício de Simulação de Jogos de Empresas deverá abranger apenas a empresa **“Holding de Informações Georreferenciadas para a Modernização e o**

Monitoramento da Amazônia – MONITORAMA” e do seu Projeto de mesmo nome.

Esta empresa deverá ser composta, inicialmente, de alguns Setores, sendo que cada Setor deverá ser considerado até mesmo como se fosse “Uma Pequena Empresa dentro da Empresa MONITORAMA”, e possuir 5 + ou – 2 BD Setoriais, os quais serão integrados em apenas dois BD Corporativos e um só BD Holding para a Empresa MONITORAMA.

2.4.2. Especificações de Requisitos

A integração dos Setores foi realizada considerando-se o máximo de 10% de modificações no Modelo de Dados da *Holding*, aproveitando-se também ao máximo da reusabilidade para o Anteprojeto da Empresa MONITORAMA.

A Holding MONITORAMA deverá ser capaz de propiciar:

- I. A integração dos Bancos de Dados Corporativos já desenvolvidos, com o máximo de reusabilidade e o máximo de 10% de modificações;
- II. A continuidade do funcionamento e a integridade dos Banco de Dados Corporativos;
- III. A coleta, o armazenamento e a recuperação de informações das Águas da Amazônia; e
- IV. A recuperação de informações dos níveis operacional, tático e estratégico.

2.4.3. Consultas a Serem Elaboradas

Foram elaboradas mais três consultas adicionais para a Empresa MONITORAMA, cujos resultados encontram-se no Anexo 13, conforme segue abaixo:

- XII. Consulta Operacional envolvendo uma relação do seu Aplicativo de BD e duas relações de um Aplicativo de BD diferente, que esteja fora do seu Banco de Dados Corporativo: Listar o código de atracação e o código do rio em que navegam as embarcações;
- XIII. Consulta Tática envolvendo uma relação do seu Aplicativo de Banco de BD e duas relações de dois diferentes Aplicativos de BD, cada um pertencendo a um BD Setorial diferente, que não seja do seu BD Corporativo: Listar o nome da represa pertencente ao rio em que navega determinada embarcação, bem como o nome desta e do rio; e
- XIV. Consulta Estratégica envolvendo uma relação do seu Aplicativo de BD e duas relações de dois diferentes Aplicativos de BD, cada um pertencendo a um Banco de Dados Setorial diferente, que não seja do seu BD Corporativo: Listar os nomes dos municípios em que passam as embarcações, o nome delas, o código do município, o código do rio e o código da localização.

2.4.4. Consultas Adicionais

Neste Projeto Final, também foram incluídas uma Visão, um Trigger e uma Stored Procedure georreferenciadas elaboradas dentro de cada um dos Grupos Setoriais, envolvendo no mínimo o BD Setorial Transporte do BD Corporativo SIG-

PT e um BD Setorial do BD Corporativo SIG-PA. Essas consultas podem ser visualizadas no Anexo 14.

2.4.5. Resultados Esperados

Ao longo do primeiro semestre deste ano, foram desenvolvidos Aplicativos de Banco de Dados individuais, os quais foram posteriormente integrados nos níveis Setorial, Corporativo e Holding.

Espera-se pela Holding MONITORAMA que todos os requisitos especificados possam ser cumpridos nos três níveis de decisão (Operacional, Tático e Estratégico) e que possam ser implementadas uma View, uma Trigger e uma Stored Procedure no Banco de Dados.

Espera-se, também, que Exercícios de Jogos de Empresas possam ser implementados e implantados nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação do ITA, de modo a dar subsídios para a melhoria dos Sistemas de Informação baseados nas Tecnologias de BD e de Redes de Computadores na Holding MONITORAMA e no ITA, bem como para a vida profissional dos Alunos que participarem desses exercícios.

2.4.6. Resultados Obtidos

O processo de integração da Holding MONITORAMA foi realizado com sucesso, uma vez que todos os requisitos especificados foram atendidos e, portanto, o Banco de Dados da Empresa foi implementado e implantado corretamente.

Observou-se, também, que as consultas puderam ser plenamente realizadas em todos os níveis de decisão, que são o nível operacional, o nível tático e o nível estratégico.

Com isso, o Exercício de Jogos de Empresas pôde ser implementado e implantado, resultando em melhoras tanto para a Empresa MONITORAMA e para o ITA, quanto para os Alunos que participaram do mesmo.

3. Conclusões e Recomendações

3.1. Conclusões

Neste semestre pudemos desenvolver um Banco de Dados Holding da Empresa MONITORAMA (Holding de Monitoramento de Informações Transacionais, Analíticas e Georreferenciadas das Águas da Amazônia).

O desenvolvimento de um Banco de Dados Holding mostrou-se de grande valia pois propiciou a aplicação prática das técnicas e tecnologias de BD em quatro níveis diferentes de abstração: Aplicativos de Banco de Dados, Banco de Dados Setorial, Banco de Dados Corporativo e Banco de Dados de uma Empresa Holding.

Em cada nível de abstração foi necessário a utilização de diferentes habilidades, desde a aplicação de heurísticas até a interação e tomada de decisões em conjunto com integrantes de outros grupos, algo que propiciou experiências importantes para cada aluno.

Por fim, a integração dos Banco de Dados Corporativos num Cenário Crítico de Simulação de Jogos de Empresas foi alcançada com sucesso, já que as funcionalidades requeridas foram devidamente propiciadas pela Empresa MONITORAMA.

3.2. Recomendações

Ao analisar todos os processos realizado durante o desenvolvimento de um Banco de Dados Holding, notamos que alguns tópicos mereciam uma atenção maior ao longo da aprendizagem das Técnicas de Banco de Dados.

Poderia haver uma abordagem maior acerca dos comandos mais importantes em Linguagem SQL, o que otimizaria algumas implementações realizadas em cada Aplicativo de Banco de Dados.

Quanto ao Protótipo de Aplicativo de Banco de Dados, recomenda-se que haja uma especificação maior de todas as entidades relacionadas aos portos, de modo que sejam melhorados o controle e o gerenciamento dos mesmos e, conseqüentemente, das embarcações, cargas e pessoas que possuam alguma relação com eles.

Anexos

Anexo 1

Forma Normal 0

Os seguintes atributos são necessários para o banco de dados:

PORTO {cod_porto, nome_porto, embarcacao, atracacao, empregado}

1ª Forma Normal (1FN)

Haja visto que os atributos acima mencionados não eram atômicos (pois compreendem conjuntos de dados), remodelaremos nosso sistema visando deixar todos os atributos sendo atômicos.

PORTO {cod_porto, nome_porto, endereco_porto, posicao_porto, nome_embarcacao, classe, previsao_chegada, chegada, previsao_saida, agencia, berco, origem, destino, bandeira, cpf, nome_empregado, endereco_empregado, cargo}

2ª Forma Normal (2FN)

Nota-se que alguns atributos contêm informações parciais de registros não-chave, o que ocasiona anomalias de atualização e exclusão. Transformando para a 2ª Forma Normal:

PORTO {cod_porto, nome_porto, endereco_porto, posicao_porto, cpf,
nome_employado, endereco_employado, cargo}

EMBARCACAO {cod_embarcacao, nome_embarcacao, classe, agencia, bandeira}

ATRACACAO {cod_atracacao, cod_porto, cod_embarcacao, berco, origem, destino,
horario, previsao_chegada, chegada, previsao_saida}

3ª Forma Normal (3FN)

Observa-se que ainda existem algumas anomalias, tal como o fato de cpf se referir a cod_porto, resultando numa referência transitiva, ao invés de referência direta. Como cpf se refere á empregado, passaremos para a 3ª Forma Normal:

PORTO {cod_porto, nome_porto, endereco_porto, posicao_porto}

EMBARCACAO {cod_embarcacao, nome_embarcacao, classe, agencia, bandeira}

ATRACACAO {cod_atracacao, cod_porto, cod_embarcacao, berco, origem, destino,
cod_horario}

HORARIO {cod_horario, previsao_chegada, chegada, previsao_saida}

EMPREGADO {cpf, nome_employado, endereco_employado, cod_porto, cargo}

Anexo 2

Sistema de Dicionário de Dados

Dicionário de Dados

O Dicionário de Dados é composto pela descrição de Atributos, Entidades, Relacionamentos e Objetos associados.

PORTO: Esta tabela representa o cadastro dos portos e apresenta 3 atributos, descritos a seguir.

- #por_codigo: Chave primária, utilizado para identificar os portos. É do tipo VARCHAR(20) e não deve ser nulo. Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros relacionados a ele.
- por_nome: Atributo que indica o nome do porto. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.
- por_endereco: Atributo que indica o endereço do porto. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.

Os dados somente podem ser inseridos ou alterados pelos operadores do Sistema Gerenciador de Banco de Dados e não há restrições quanto à sua integridade.

EMBARCACA0: Esta tabela representa o cadastro das embarcações e apresenta cinco atributos, descritos a seguir.

- #emb_codigo: Chave primária, usado para identificar as embarcações. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo. Sua exclusão implica na exclusão de todos registros relacionados a ele.
- emb_nome: Atributo que indica o nome da embarcação. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.
- emb_classe: Atributo que indica a classe da embarcação, ou seja, indica qual o tipo da mesma. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.
- emb_agencia: Atributo que indica a agencia da embarcação. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.
- emb_bandeira: Atributo que indica a bandeira da embarcação, ou seja, indica o país de origem da mesma. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.

Os dados somente podem ser inseridos ou alterados pelos operadores do Sistema Gerenciador de Banco de Dados e não há restrições quanto à sua integridade.

ATRACACA0: Esta tabela representa os dados relativos à atracação da embarcação nos portos, possuindo referência às tabelas PORTO, EMBARCACA0 e HORARIO.

Apresenta sete atributos, descritos a seguir.

- #atr_codigo: Chave primária, usado para identificar as atracções das embarcações. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo. Sua exclusão implica na exclusão de todos registros relacionados a ele.
- por_codigo: Chave estrangeira importada da tabela PORTO.
- emb_codigo: Chave estrangeira importada da tabela EMBARCACAO.
- hor_codigo: Chave estrangeira importada da tabela HORARIO.
- atr_berco: Atributo que indica o berço relativo à atracção. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo.
- atr_origem: Atributo que indica o local de origem da embarcação. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.
- atr_destino: Atributo que indica o local de destino da embarcação. É do tipo VARCHAR(200) e não pode ser nulo.

Os dados somente podem ser inseridos ou alterados pelos operadores do Sistema Gerenciador de Banco de Dados e não há restrições quanto à sua integridade.

HORARIO: Esta tabela representa as datas e horários relativos à atracção da embarcação. Apresenta quatro atributos, descritos a seguir.

- #hor_codigo: Chave primária, usado para identificar os horários. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo. Sua exclusão implica na exclusão de todos registros relacionados a ele.
- hor_prevchegada: Atributo que indica o horário previsto de chegada da embarcação. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo.

- hor_chegada: Atributo que indica o horário de chegada da embarcação. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo.
- hor_prevsaida: Atributo que indica o horário previsto de saída da embarcação. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo.

Os dados somente podem ser inseridos ou alterados pelos operadores do Sistema Gerenciador de Banco de Dados e não há restrições quanto à sua integridade.

EMPREGADO: Esta tabela representa o cadastro dos empregados dos portos e está relacionada a PORTO. Apresenta cinco atributos, descritos a seguir.

- #emp_cpf: Chave primária, usado para identificar os empregados. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo. Sua exclusão implica na exclusão de todos registros relacionados a ele.
- emp_nome: Atributo que indica o nome do empregado. É do tipo VARCHAR(255) e não pode ser nulo.
- emp_endereco: Atributo que indica o endereço do empregado. É do tipo VARCHAR(255) e não pode ser nulo.
- por_codigo: Atributo que indica o código do porto o empregado trabalha. É do tipo VARCHAR(20) e não pode ser nulo.
- emp_cargo: Atributo que indica o cargo ocupado pelo empregado. É do tipo VARCHAR(50) e não pode ser nulo.

Os dados somente podem ser inseridos ou alterados pelos operadores do Sistema Gerenciador de Banco de Dados e não há restrições quanto à sua integridade.

Diretório de Dados

O Diretório de Dados descreve os processos associados às entidades.

- A entidade PORTO está relacionada com a entidade ATRACACAO através da chave primária por_codigo. Cada PORTO pode ter mais de uma ATRACACAO, enquanto que cada ATRACACAO só pode ocorrer em um PORTO.
- A entidade EMBARCACAO está relacionada com a entidade ATRACACAO através da chave primária emb_codigo. Cada EMBARCACAO pode ter mais de uma ATRACACAO, enquanto que cada ATRACACAO somente pode estar relacionada a uma EMBARCACAO.
- A entidade HORARIO está relacionada com a entidade ATRACACAO através da chave primária hor_codigo. Cada HORARIO pode ocorrer em mais de uma ATRACACAO, enquanto que cada ATRACACAO somente pode ocorrer em um HORARIO.
- A entidade PORTO está relacionada com a entidade EMPREGADO através da chave primária por_codigo. Cada PORTO pode ter mais de um EMPREGADO, enquanto que cada EMPREGADO pode trabalhar somente em um PORTO.

Dicionarização de Recurso de Dados

SGBD: Oracle 10g Spatial

Address: <http://seti.fcmf.ita.br/>

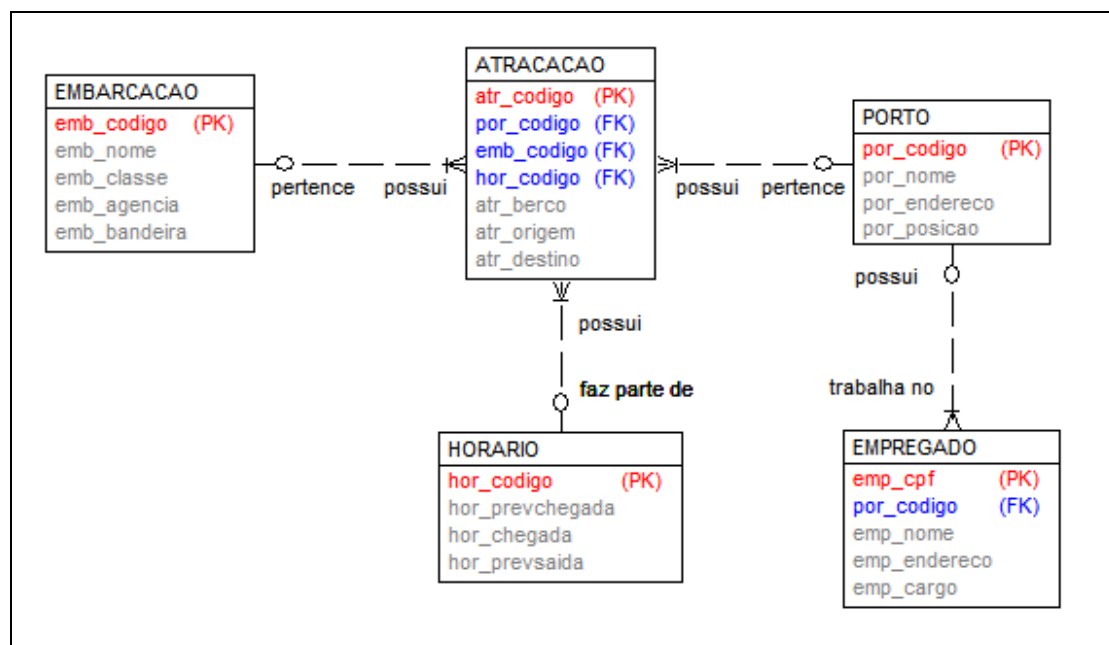
Alias: Orcl

Projeto: Protótipo de Aplicativo de Banco de Dados

SO: Windows XP Media Center Edition Version 2002 Service Pack 2

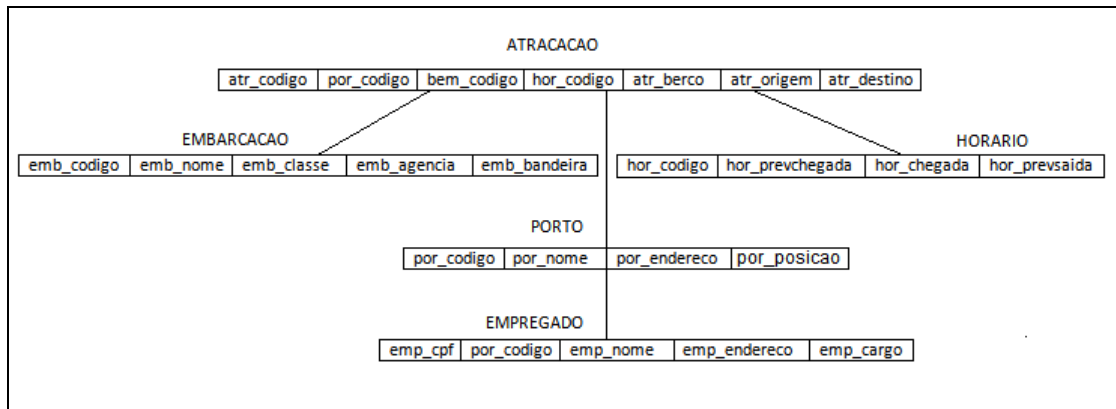
Memória RAM: 1GB

Dicionário de Metadados

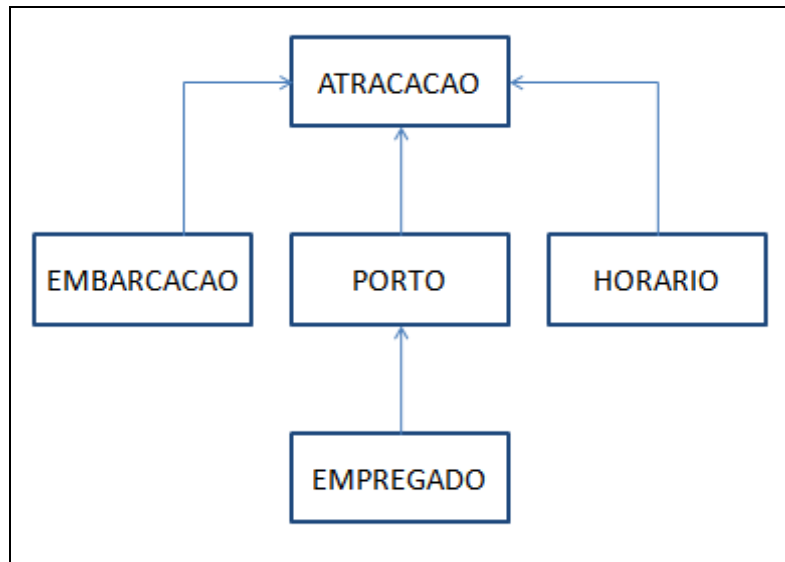


Conversão do Aplicativo de Banco de Dados

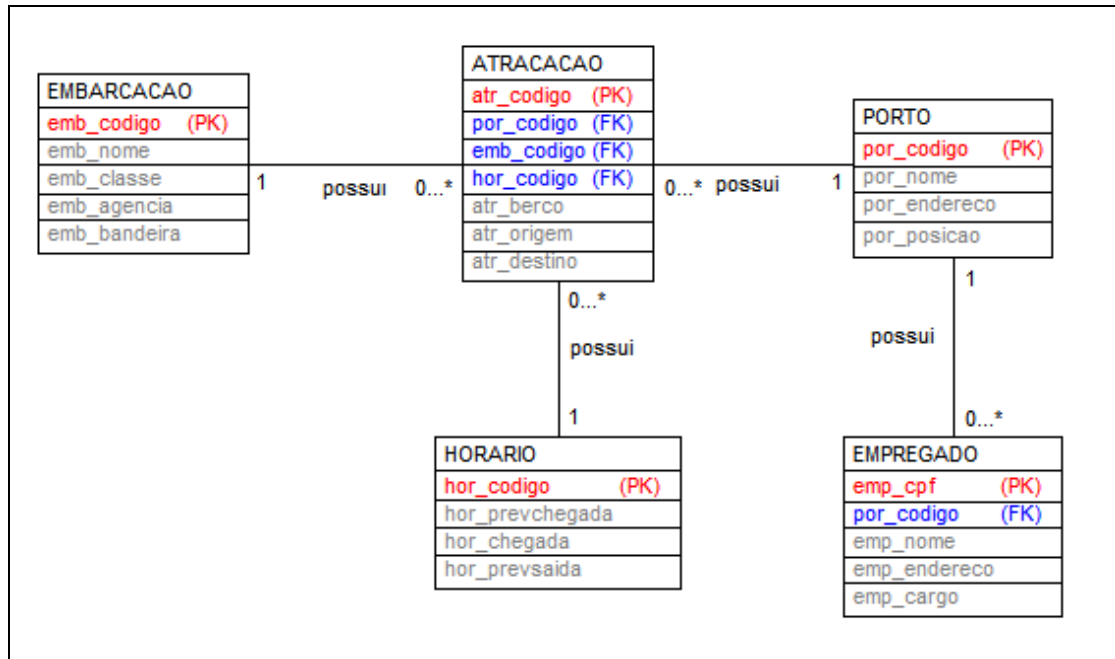
Modelo de Dados Hierárquico



Modelo de Dados Rede



Modelo Orientado a Objeto ou Relacional



Anexo 3

Criação das Tabelas

```
CREATE TABLE PORTO (  
    por_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    por_nome      VARCHAR(255) NOT NULL,  
    por_endereco  VARCHAR(255) NOT NULL,  
    por_posicao    MDSYS.SDO_GEOMETRY  
);
```

```
CREATE TABLE EMBARCACAO (  
    emb_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    emb_nome      VARCHAR(255) NOT NULL,  
    emb_classe    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    emb_agencia   VARCHAR(50) NOT NULL,  
    emb_bandeira  VARCHAR(30) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE ATRACACAO (  
    atr_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    por_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    emb_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    hor_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    atr_berco     VARCHAR(20) NOT NULL,
```

```
atr_origem    VARCHAR(50) NOT NULL,  
atr_destino   VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE HORARIO (  
    hor_codigo    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    hor_prevchegada    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    hor_chegada    VARCHAR(20) NOT NULL,  
    hor_saida      VARCHAR(20) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE EMPREGADO (  
    emp_cpf        VARCHAR(20) NOT NULL,  
    emp_nome       VARCHAR(255) NOT NULL,  
    emp_endereco   VARCHAR(255) NOT NULL,  
    por_codigo     VARCHAR(20) NOT NULL,  
    emp_cargo      VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

Definição das Chaves Primária e Estrangeira

```
ALTER TABLE PORTO ADD ( PRIMARY KEY (por_codigo));
```

```
ALTER TABLE EMBARCACAO ADD ( PRIMARY KEY (emb_codigo));
```

```
ALTER TABLE ATRACACAO ADD ( PRIMARY KEY (atr_codigo));
```

```
ALTER TABLE ATRACACAO ADD ( FOREIGN KEY (por_codigo)  
REFERENCES PORTO);
```

```
ALTER TABLE ATRACACAO ADD ( FOREIGN KEY (emb_codigo)  
REFERENCES EMBARCACAO);
```

```
ALTER TABLE ATRACACAO ADD ( FOREIGN KEY (hor_codigo)  
REFERENCES HORARIO);
```

```
ALTER TABLE HORARIO ADD ( PRIMARY KEY (hor_codigo));
```

```
ALTER TABLE EMPREGADO ADD ( PRIMARY KEY (emp_cpf));
```

```
ALTER TABLE EMPREGADO ADD ( FOREIGN KEY (por_codigo)  
REFERENCES PORTO);
```

Inserção de Metadados para Georrefenciamento

```
INSERT INTO USER_SDO_GEOM_METADATA (TABLE_NAME,  
COLUMN_NAME, DIMINFO, SRID) VALUES ('PORTO', 'por_posicao',  
MDSYS.SDO_DIM_ARRAY(MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LONG', -70.9, -  
29.9, 5.0E-8), MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LAT', -51.1, 5.4, 5.0E-8)), NULL);
```

Criação de Ponto Georreferenciado

```
CREATE INDEX ORIGEM_SDX ON PORTO (por_posicao) INDEXTYPE IS
MDSYS.SPATIAL_INDEX      PARAMETERS      ('SDO_INDX_DIMS=2
LAYER_GTYPE="POINT");
```

Inserção das Tuplas

```
INSERT INTO PORTO (por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao)
VALUES ( '001', 'PORTO DE MANAUS', 'RUA MARQUES DE SANTA CRUZ, 25
CENTRO MANAUS-AM', MDSYS.SDO_GEOMETRY( 2001, NULL, NULL,
SDO_ELEM_INFO_ARRAY (1,1,1), SDO_ORDINATE_ARRAY (-35.5, -31.2)));
```

```
INSERT INTO PORTO (por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao)
VALUES ( '002', 'PORTO DE BELEM', 'AV PRESIDENTE VARGAS, 41 BELEM-
PA,      MDSYS.SDO_GEOMETRY(      2001,      NULL,      NULL,
SDO_ELEM_INFO_ARRAY (1,1,1), SDO_ORDINATE_ARRAY (-41.1, -28.5)));
```

```
INSERT INTO PORTO (por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao)
VALUES ( '003', 'PORTO DE MACAPA', 'RUA FILINTO MULLER, 1380 NOVO
HORIZONTE MACAPA-AP', MDSYS.SDO_GEOMETRY( 2001, NULL, NULL,
SDO_ELEM_INFO_ARRAY (1,1,1), SDO_ORDINATE_ARRAY (-39.2, -29.0)));
```

```
INSERT INTO EMBARCACAO VALUES ( '1001', 'NORSUL', 'CARGA GERAL',
'WILSON SONS', 'GERMANY');
```

INSERT INTO EMBARCACAO VALUES ('1002', 'TURIN EXPRESS', 'FULL
CONTEINER', 'HAPAG LLOYD', 'ANTIGUA');

INSERT INTO EMBARCACAO VALUES ('1003', 'CSAV PARANAGUA', 'FULL
CONTEINER', 'LIBRA', 'BRAZIL');

INSERT INTO ATRACACAO VALUES ('2001', '001', '1001', '3001', '11', 'BELEM',
'MACAPA');

INSERT INTO ATRACACAO VALUES ('2002', '002', '1002', '3002', '12',
'MACAPA', 'PORTO VELHO');

INSERT INTO ATRACACAO VALUES ('2003', '003', '1003', '3003', '13',
'MANAUS', 'SANTAREM');

INSERT INTO HORARIO VALUES ('3001', '27/02/07 - 19H00', '27/02/07 - 19H00',
'12/03/07 - 21H00');

INSERT INTO HORARIO VALUES ('3002', '10/03/07 - 10h00', '10/03/07 - 10h20',
'13/03/07 - 12h00');

INSERT INTO HORARIO VALUES ('3003', '25/01/07 - 12h00', '25/01/07 - 12h30',
'10/03/07 - 23h00');

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES ( '31302002998', 'JOAO DA SILVA', 'RUA  
DOS CARIJOS 32 MANAUS-AM', '001', 'ASSISTENTE');
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES ( '00393843837', 'MARCOS DE  
OLIVEIRA MELLO', 'RUA DAS FLORES, 555 BELEM-PA', '002', 'OPERADOR  
DE MAQUINAS');
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES ( '39394942298', 'EDUARDO BRAZAO',  
'AV JOAO MAURICIO, 394 MACAPA-AP', '003', 'FAXINEIRO');
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES ( '33849399303', 'EMILIO SANTIAGO',  
'RUA MAOME,31 MANAUS-AM', '001', 'GERENTE');
```

Anexo 4

1ª Consulta

“Listar todas as informações do Porto de Manaus”.

```
SELECT *  
FROM PORTO  
WHERE por_nome='PORTO DE MANAUS'
```

POR_CODIGO	POR_NOME	POR_ENDERECO	POR_POSICAO(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z), SDO_ELEM_INFO, SDO_ORDINATES)
1	Porto de Manaus	Rua Santa Maria, 3	SDO_GEOMETRY(2001, NULL, SDO_POINT_TYPE(-2, -10.1, 50), NULL, NULL)

2ª Consulta

“Listar os horários de chegada das embarcações em cada berço.”

```
SELECT ATRACACAO.atr_berco, HORARIO.hor_chegada  
FROM ATRACACAO INNER JOIN HORARIO  
ON ATRACACAO.hor_codigo=HORARIO.hor_codigo;
```

ATR_BERCO	HOR_CHEGADA
11	27/02/07 - 19H00
12	10/03/07 - 10h20
13	25/01/07 - 12h30

3ª Consulta

“Listar o código, nome e bandeira da embarcação, o código da atracação e o código e o nome do porto cuja embarcação possui como destino Macapá.”

```
SELECT      EMBARCACAO.emb_codigo,      EMBARCACAO.emb_nome,
EMBARCACAO.emb_bandeira,  ATRACACAO.atr_codigo,  PORTO.por_codigo,
PORTO.por_nome
FROM      ATRACACAO      INNER      JOIN      EMBARCACAO      ON
ATRACACAO.emb_codigo=EMBARCACAO.emb_codigo INNER JOIN PORTO
ON ATRACACAO.por_codigo=PORTO.por_codigo
WHERE ATRACACAO.atr_destino='MACAPA';
```

EMB_CODIGO	EMB_NOME	EMB_BANDEIRA	ATR_CODIGO	POR_CODIGO	POR_NOME
1001	NORSUL	GERMANY	2001	001	PORTO DE MANAUS

4ª Consulta

“Listar a posição do porto no qual trabalha o empregado JOAO DA SILVA.”

```
SELECT PORTO.por_posicao
FROM PORTO, EMPREGADO
WHERE      PORTO.por_codigo=EMPREGADO.por_codigo      and
EMPREGADO.emp_nome='JOAO DA SILVA'
```

```
POR_POSICAO(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z), SDO_ELEM_INFO,  
SDO_ORDINATES)
```

```
SDO_GEOMETRY(2001, NULL, NULL, SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1, 1, 1),  
SDO_ORDINATE_ARRAY(-35.5, -31.2))
```

Anexo 5

3ª Forma Normal (3FN) do Aplicativo de Banco de Dados Portos

PORTO {por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao}

ATRACACAO {atr_codigo, emb_codigo, por_codigo, atr_horario_entrada,
atr_horario_saida}

EMPREGADO {emp_codigo, por_codigo, emp_nome, emp_cargo, emp_telefone}

A entidade EMBARCACAO foi fundida com a entidade homônima de outro aplicativo, passando a fazer parte do mesmo, e a entidade HORARIO foi excluída, com alguns de seus atributos sendo inseridos na entidade ATRACACAO.

Anexo 6

Dicionário de Dados

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	ATRACACAO	Tabela contendo dados relativos às atracções	Possui 5 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	atr_codigo	Chave primária. Código que identifica a atracção.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registos a ele relacionados
	emb_codigo	Chave estrangeira da tabela EMBARCACAO. Código que identifica a embarcação.		Sem restrições	Sem restrições
	por_codigo	Chave estrangeira da tabela PORTO. Código que identifica o porto.		Chave estrangeira	
	atr_horario_entrada	Horário de entrada da embarcação no porto.	DATE	Sem restrições	
	atr_horario_saida	Horário de saída da embarcação do porto.			

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
------	------	----------	-----------	-------------	-----------

Entidade	CARGA	Tabela contendo as características relativas às cargas	Possui 6 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	car_codigo	Chave primária. Código que identifica a carga.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	nat_codigo	Chave estrangeira da tabela NATUREZA. Código que identifica a natureza da carga.		Sem restrições	Sem restrições
	pro_codigo	Chave estrangeira da tabela PROPRIETARIO. Código que identifica o proprietário da embarcação.		Chave estrangeira	
	car_volume	Volume da carga.		Sem restrições	
	car_peso	Peso da carga.			
	car_valor	Valor da carga.			

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	DESCRICAÇÃO_ROTA	Tabela contendo as descrições das rotas	Possui 3 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações

Atributo	des_codigo	Chave primária. Código que identifica a descrição da rota.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	rot_codigo	Chave estrangeira da tabela ROTA. Código que identifica a rota.		Chave estrangeira	Sem restrições
	tre_codigo	Chave estrangeira da tabela TRECHO. Código que identifica o trecho.		Chave estrangeira	

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	EMBARCAC AO	Tabela que armazena as características relativas às embarcações	Possui 4 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	emb_codigo	Chave primária. Código que identifica a embarcação.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	tip_codigo	Chave estrangeira. Código do Tipo da Embarcação.		Chave estrangeira	Sem restrições
	pro_codigo	Chave estrangeira da tabela PROPRIETARIO. Código que identifica o proprietário da			

		embarcação.			
	emb_nome	Nome da embarcação.	VARCHAR (50)	Sem restrições	

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	EMPREGADO	Tabela contendo informações sobre os empregados dos portos	Possui 5 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	emp_codigo	Chave primária. Código que identifica o empregado.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	por_codigo	Chave estrangeira da tabela PORTO. Código que identifica o porto.		Chave estrangeira	Sem restrições
	emp_nome	Nome do empregado.	VARCHAR	Sem restrições	
	emp_cargo	Cargo do empregado.	(50)		
	emp_telefone	Telefone do empregado.	CHAR(18)		

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	EXTREMO_R OTA	Tabela contendo informações sobre a rota relativa a cada atracação	Possui 3 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações

Atributo	ext_codigo	Chave primária. Código que identifica o extremo da rota.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	rot_codigo	Chave estrangeira da tabela ROTA. Código que identifica a rota.		Chave estrangeira	Sem restrições
	atr_codigo	Chave estrangeira da tabela ATRACACAO. Código que identifica a atracação.			

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	MOVIMENTO_CARGA	Tabela contendo informações sobre a carga relativa a cada atracação	Possui 5 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	mov_codigo	Chave primária. Código que identifica a movimentação da carga.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	atr_codigo	Chave estrangeira da tabela ATRACACAO. Código que identifica a atracação.		Chave estrangeira	Sem restrições
	car_codigo	Chave estrangeira da tablea CARGA. Código que identifica a			

		carga.			
--	--	--------	--	--	--

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	NATUREZA	Tabela que armazena informações sobre a natureza das cargas	Possui 5 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	nat_codigo	Chave primária. Código que identifica a natureza da carga.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	nat_toxidade	Toxicidade da carga.	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	nat_fragilidade	Fragilidade da carga.	INTEGER		
	nat_inflamabilidade	Inflamabilidade da carga.			
nat_nome	Tipo da natureza.	VARCHAR (50)			

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	PORTO	Tabela que armazena informações relativas aos portos	Possui 4 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações

Atributo	por_codigo	Chave primária. Código que identifica o porto.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	por_nome	Nome do porto.	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	por_endereco	Endereço do porto.			
	por_posicao	Fornece o georreferenciamento das posições dos portos.	MDSYS.S DO_GEOM ENTRY		

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	PROPRIETAR IO	Tabela contendo os dados dos proprietários das embarcações	Possui 4 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	pro_codigo	Chave primária. Código que identifica o proprietário da embarcação.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	pro_nome	Nome do proprietário.	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	pro_tipo	Tipo do proprietário.			
	pro_telefone	Telefone do proprietário.			

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
------	------	----------	-----------	-------------	-----------

Entidade	RIO	Tabela contendo informações sobre os rios	Possui 3 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	rio_codigo	Chave primária. Código que identifica o tipo do rio.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	rio_nome	Nome do rio.	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	rio_comprimento	Comprimento do rio.	INTEGER		

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	ROTA	Tabela que armazena dados das rotas	Possui 3 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	rot_codigo	Chave primária. Código que identifica a rota.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	rot_nome	Nome da rota.	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	rot_periculosid	Periculosidade da rota.			

	ade			
--	-----	--	--	--

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	TIPO	Tabela que armazena os tipos das embarcações	Possui 3 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	tip_codigo	Código do Tipo da Embarcação	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	tip_nome	Nome do Tipo	VARCHAR (50)	Sem restrições	Sem restrições
	tip_capacidade	Capacidade da Embarcação	INTEGER		

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	TRECHO	Tabela contendo informações sobre os trechos a serem percorridos	Possui 4 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	tre_codigo	Chave primária. Código que identifica o trecho.	INTEGER	Chave primária	Sem restrições
	rio_codigo	Chave estrangeira da tabela RIO. Código que identifica o tipo do rio.		Chave estrangeira	
	tre_km_inicial	Quilometragem inicial do trecho.		Sem	

	tre_km_final	Quilometragem final do trecho.		restrições	
--	--------------	--------------------------------	--	------------	--

Tipo	Nome	Conteúdo	Estrutura	Integridade	Segurança
Entidade	TRIPULANTE	Tabela contendo informações sobre os tripulantes das embarcações	Possui 5 atributos	Sem restrições	Somente administradores do sistema podem efetuar alterações
Atributo	tri_codigo	Chave primária. Código que identifica o tripulante.	INTEGER	Chave primária	Sua exclusão implica na exclusão de todos os registros a ele relacionados
	emb_codigo	Chave estrangeira da tabela EMBARCACAO. Código que identifica a embarcação.		Chave estrangeira	Sem restrições
	tri_nome	Nome do tripulante.	VARCHAR (50)	Sem restrições	
	tri_cargo	Cargo do tripulante.			
	tri_telefone	Telefone do tripulante.			

Diretório de Dados

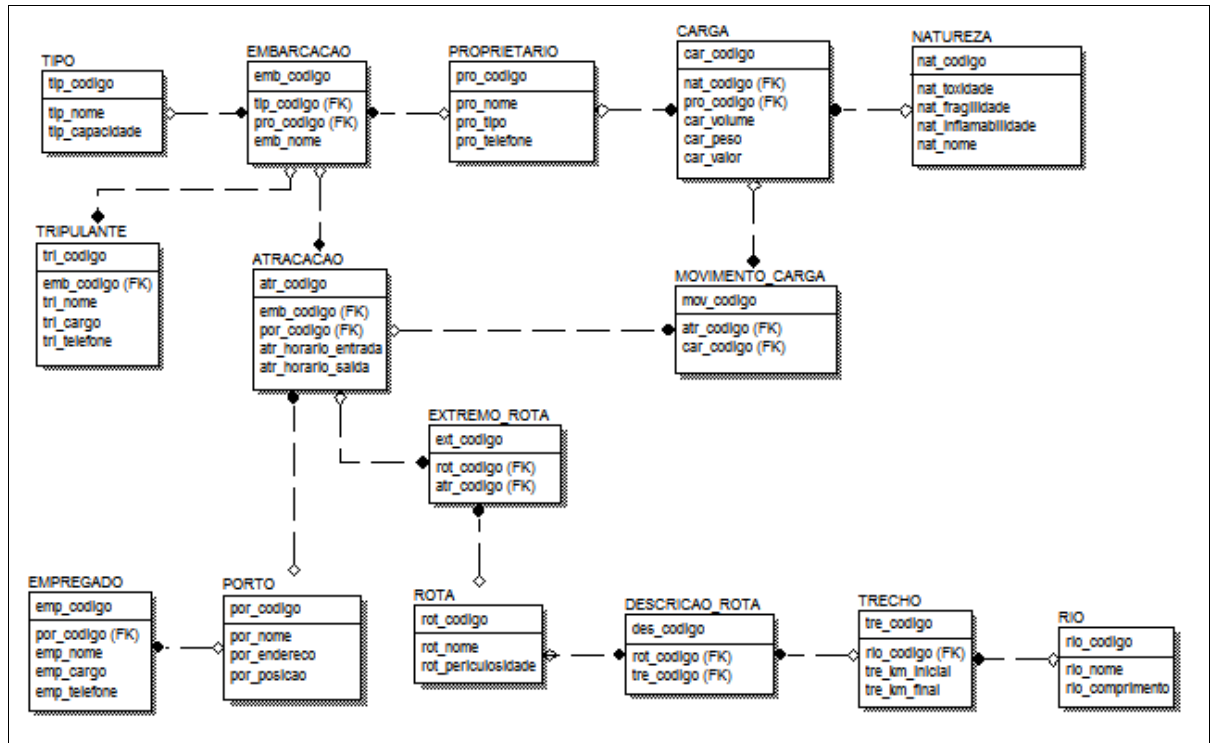
Entidade	Atributo	Relacionamento	Entidade-Relacionamento
ATRACACAO	(PK) atr_codigo	(FK) atr_codigo	MOVIMENTO_CARGA
			EXTREMO_ROTA
CARGA	(PK) car_codigo	(FK) car_codigo	PROPRIETARIO
			MOVIMENTO_CARGA

DESCRICAO_ROTA	(PK) des_codigo		
EMBARCACAO	(PK) emb_codigo	(FK) emb_codigo	ATRACACAO
			TRIPULANTE
EMPREGADO	(PK) emp_codigo		
EXTREMO_ROTA	(PK) ext_codigo		
MOVIMENTO	(PK) mov_codigo		
NATUREZA	(PK) nat_codigo	(FK) nat_codigo	CARGA
PORTO	(PK) por_codigo	(FK) por_codigo	ATRACACAO
			EMPREGADO
PROPRIETARIO	(PK) pro_codigo	(FK) pro_codigo	EMBARCACAO
			CARGA
ROTA	(PK) rot_codigo	(FK) rot_codigo	EXTREMO_ROTA
			DESCRICAO_ROTA
RIO	(PK) rio_codigo	(FK) rio_codigo	TRECHO
TIPO	(PK) tip_codigo	(FK) tip_codigo	EMBARCACAO
TRECHO	(PK) tre_codigo	(FK) tre_codigo	DESCRICAO_ROTA
TRIPULANTE	(PK) tri_codigo		

Dicionário de Recursos de Dados

SGBD	Oracle 10g Spatial
Address	http://seti.fcmf.ita.br/
Alias	orcl
Projeto	Banco de Dados Setorial Transporte (PT-TRA)
Sistema Operacional	Windows XP Professional
Memória RAM	1 GB

Dicionário de Metadados



Anexo 7

```
CREATE TABLE TIPO(  
    tip_codigo INTEGER,  
    tip_nome VARCHAR(50),  
    tip_capacidade INTEGER  
);
```

```
ALTER TABLE TIPO ADD ( PRIMARY KEY (tip_codigo));
```

```
INSERT INTO TIPO VALUES (1,'Canoa', 300);
```

```
INSERT INTO TIPO VALUES (2,'Barco', 10000);
```

```
INSERT INTO TIPO VALUES (3,'Navios', 100000);
```

```
CREATE TABLE EMBARCACAO(  
    emb_codigo INTEGER,  
    emb_nome VARCHAR(50),  
    tip_codigo INTEGER,  
    pro_codigo INTEGER  
);
```

```
ALTER TABLE EMBARCACAO ADD ( PRIMARY KEY (emb_codigo));
```

```
INSERT INTO EMBARCACAO VALUES (1,'Poseidon', 2, 3);
```

```
INSERT INTO EMBARCACAO VALUES (2,'Titanic', 3, 2);
```

```
INSERT INTO EMBARCACAO VALUES (3,'Ana Luzia', 2, 2);
```

```
CREATE TABLE PROPRIETARIO(
```

```
    pro_codigo INTEGER,
```

```
    pro_nome   VARCHAR(50),
```

```
    pro_tipo   VARCHAR(50),
```

```
    pro_telefone VARCHAR(50)
```

```
);
```

```
ALTER TABLE PROPRIETARIO ADD ( PRIMARY KEY (pro_codigo));
```

```
INSERT INTO PROPRIETARIO VALUES (1,'Joaquim Manuel', 'fisica', '(12) 3947-0001');
```

```
INSERT INTO PROPRIETARIO VALUES (2,'Jose da Silva', 'fisica', '(12) 3947-0002');
```

```
INSERT INTO PROPRIETARIO VALUES (3,'MADEIRA SA', 'juridica', '(12) 3947-0003');
```

```
CREATE TABLE CARGA(
```

```
    car_codigo    INTEGER,
```

```
    nat_codigo    INTEGER,
```

```
    pro_codigo    INTEGER,
```

```
    car_volume    INTEGER,
```

```
    car_peso      INTEGER,
```

```
    car_valor     INTEGER
```

```
);
```

```
ALTER TABLE CARGA ADD ( PRIMARY KEY (car_codigo));
```

```
INSERT INTO CARGA VALUES (1, 1, 1, 300, 60000, 500000);
```

```
INSERT INTO CARGA VALUES (2, 2, 1, 400, 30000, 300000);
```

```
INSERT INTO CARGA VALUES (3, 3, 3, 500, 50000, 400000);
```

```
CREATE TABLE NATUREZA(  
    nat_codigo INTEGER,  
    nat_nome VARCHAR(50),  
    nat_toxidade VARCHAR(50),  
    nat_fragilidade VARCHAR(50),  
    nat_inflamabilidade VARCHAR(50)  
);
```

```
ALTER TABLE NATUREZA ADD ( PRIMARY KEY (nat_codigo));
```

```
INSERT INTO NATUREZA VALUES (1,'Madeira', 'baixa', 'baixa', 'media');
```

```
INSERT INTO NATUREZA VALUES (2,'Acido Sulfurico', 'alta', 'alta', 'baixa');
```

```
INSERT INTO NATUREZA VALUES (3,'Petroleo', 'alta', 'alta', 'alta');
```

```
CREATE TABLE TRIPULANTE(  
    tri_codigo INTEGER,  
    tri_nome VARCHAR(50),  
    emb_codigo INTEGER,  
    tri_cargo VARCHAR(50),  
    tri_telefone VARCHAR(50)  
);
```

```
ALTER TABLE TRIPULANTE ADD ( PRIMARY KEY (tri_codigo));
```

```
INSERT INTO TRIPULANTE VALUES (1,'Ze de Souza', 2, 'capitao', '(12) 3947-0003');
```

```
INSERT INTO TRIPULANTE VALUES (2,'Moacir Matos Junior', 3, 'marijo', '(12) 3947-0004');
```

```
INSERT INTO TRIPULANTE VALUES (3,'Joao Macedo', 3, 'capitao', '(12) 3947-0005');
```

```
CREATE TABLE EMPREGADO(  
    emp_codigo INTEGER,  
    emp_nome VARCHAR(50),  
    por_codigo INTEGER,  
    emp_cargo VARCHAR(50),  
    emp_telefone VARCHAR(50)  
);
```

```
ALTER TABLE EMPREGADO ADD ( PRIMARY KEY (emp_codigo));
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES (1,'Marcos Rosa', 2, 'Janitor', '(12) 3947-0006');
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES (2,'Moacir Matos Junior', 3, 'Operador', '(12) 3947-0007');
```

```
INSERT INTO EMPREGADO VALUES (3,'Herbert Fonseca', 3, 'Gerente', '(12) 3947-0008');
```

```
CREATE TABLE MOVIMENTO_CARGA(  
    mov_codigo INTEGER,  
    atr_codigo INTEGER,  
    car_codigo INTEGER,  
    mov_tipo VARCHAR(50)  
);
```

```
ALTER TABLE MOVIMENTO_CARGA ADD ( PRIMARY KEY (mov_codigo));
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (1,1,1,'carga');
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (2,2,1,'descarga');
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (3,3,2,'carga');
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (4,4,2,'descarga');
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (5,3,3,'carga');
```

```
INSERT INTO MOVIMENTO_CARGA VALUES (6,4,3,'descarga');
```

```
CREATE TABLE ATRACACAO(
```

```
    atr_codigo INTEGER,
```

```
    emb_codigo INTEGER,
```

```
    por_codigo INTEGER,
```

```
    atr_horario_entreada DATE,
```

```
    atr_horario_saida DATE
```

```
);
```

```
ALTER TABLE ATRACACAO ADD ( PRIMARY KEY (atr_codigo));
```

```
INSERT INTO ATRACACAO VALUES (1,2,1,to_date('2007/05/17:09:00:00AM',  
'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'), to_date('2007/05/17:06:00:00PM', 'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'));
```

```
INSERT INTO ATRACACAO VALUES (2,2,2,to_date('2007/05/20:08:00:00AM',  
'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'), to_date('2007/05/20:03:00:00PM', 'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'));
```

```
INSERT INTO ATRACACAO VALUES (3,3,2,to_date('2007/05/19:04:00:00AM',
'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'), to_date('2007/05/19:07:00:00PM', 'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'));
```

```
INSERT INTO ATRACACAO VALUES (4,3,1,to_date('2007/05/25:10:00:00AM',
'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'), to_date('2007/05/25:09:00:00PM', 'yyyy/mm/dd:hh:mi:ssam'));
```

```
CREATE TABLE EXTREMO_ROTA(
```

```
    ext_codigo  INTEGER,
```

```
    rot_codigo  INTEGER,
```

```
    atr_codigo  INTEGER
```

```
);
```

```
ALTER TABLE EXTREMO_ROTA ADD ( PRIMARY KEY (ext_codigo));
```

```
INSERT INTO EXTREMO_ROTA VALUES (1,1, 1);
```

```
INSERT INTO EXTREMO_ROTA VALUES (2,1, 2);
```

```
INSERT INTO EXTREMO_ROTA VALUES (3,2, 3);
```

```
INSERT INTO EXTREMO_ROTA VALUES (4,2, 4);
```

```
CREATE TABLE ROTA(
```

```
    rot_codigo  INTEGER,
```

```
    rot_nome    VARCHAR(50),
```

```
    rot_periculosidade  VARCHAR(50)
```

```
);
```

```
ALTER TABLE ROTA ADD ( PRIMARY KEY (rot_codigo));
```

```
INSERT INTO ROTA VALUES (1,'Rota da Madeira - ida', 'alta');
```

```
INSERT INTO ROTA VALUES (2,'Rota da Madeira - volta', 'alta');
```

```
INSERT INTO ROTA VALUES (3,'Rota do Ouro ida', 'media');
```

```
CREATE TABLE DESCRICAO_ROTA(
```

```
    des_codigo INTEGER,
```

```
    rot_codigo INTEGER,
```

```
    tre_codigo    INTEGER
```

```
);
```

```
ALTER TABLE DESCRICAO_ROTA ADD ( PRIMARY KEY (des_codigo));
```

```
INSERT INTO DESCRICAO_ROTA VALUES (1,1,1);
```

```
INSERT INTO DESCRICAO_ROTA VALUES (2,1,2);
```

```
INSERT INTO DESCRICAO_ROTA VALUES (3,2,1);
```

```
INSERT INTO DESCRICAO_ROTA VALUES (4,2,2);
```

```
CREATE TABLE TRECHO(
```

```
    tre_codigo INTEGER,
```

```
    rio_codigo INTEGER,
```

```
    tre_km_inicial    INTEGER,
```

```
    tre_km_final    INTEGER
```

```
);
```

```
ALTER TABLE TRECHO ADD ( PRIMARY KEY (tre_codigo));
```

```
INSERT INTO TRECHO VALUES (1,1,58,89);
```

```
INSERT INTO TRECHO VALUES (2,2,36,90);
```

```
INSERT INTO TRECHO VALUES (3,3,50,79);
```

```
CREATE TABLE RIO(  
    rio_codigo INTEGER,  
    rio_nome VARCHAR(50),  
    rio_comprimento INTEGER
```

```
);
```

```
ALTER TABLE RIO ADD ( PRIMARY KEY (rio_codigo));
```

```
INSERT INTO RIO VALUES (1,'Amazonas',2000);
```

```
INSERT INTO RIO VALUES (2,'Solimoes',300);
```

```
INSERT INTO RIO VALUES (3,'Jaima',500);
```

```
CREATE TABLE PORTO(  
    por_codigo INTEGER,  
    por_nome VARCHAR(50),  
    por_endereco VARCHAR(50),  
    por_posicao MDSYS.SDO_GEOMETRY NOT NULL
```

```
);
```

```
ALTER TABLE PORTO ADD ( PRIMARY KEY (por_codigo));
```

```
INSERT INTO USER_SDO_GEOM_METADATA (TABLE_NAME, COLUMN_NAME, DIMINFO,  
SRID) VALUES ('PORTO', 'por_posicao',  
MDSYS.SDO_DIM_ARRAY(MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LONG', -50.9, -30.8, 5.0E-8),  
MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LAT', -60.2, 6.3, 5.0E-8)), NULL);
```

```
CREATE INDEX ORIGEM_SDX ON PORTO (por_posicao) INDEXTYPE IS  
MDSYS.SPATIAL_INDEX PARAMETERS ('SDO_INDX_DIMS=2 LAYER_GTYPE="POINT");
```

```
CREATE UNIQUE INDEX XPKORIGEM ON PORTO
```

```
(  
por_codigo  
);
```

```
INSERT INTO PORTO VALUES
```

```
(1,'Porto de Manaus','Rua Santa Maria,  
30',MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(-2.0,-  
10.1,50.0),NULL,NULL));
```

```
INSERT INTO PORTO VALUES
```

```
(2,'Porto de Japicoa','Av JK,  
3000',MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(-5.0,-  
30.1,50.0),NULL,NULL));
```

```
INSERT INTO PORTO VALUES (3,'Porto de Baiatuba','Rodovia dos Madeireiros,
```

```
200',MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(10.0,20.1,50.0),NULL,  
NULL));
```

```
ALTER TABLE EMBARCACAO ADD ( FOREIGN KEY (tip_codigo) REFERENCES TIPO);
```

ALTER TABLE EMBARCACAO ADD (FOREIGN KEY (pro_codigo) REFERENCES PROPRIETARIO);

ALTER TABLE CARGA ADD (FOREIGN KEY (pro_codigo) REFERENCES PROPRIETARIO);

ALTER TABLE CARGA ADD (FOREIGN KEY (nat_codigo) REFERENCES NATUREZA);

ALTER TABLE TRIPULANTE ADD (FOREIGN KEY (emb_codigo) REFERENCES EMBARCACAO);

ALTER TABLE EMPREGADO ADD (FOREIGN KEY (por_codigo) REFERENCES PORTO);

ALTER TABLE ATRACACAO ADD (FOREIGN KEY (emb_codigo) REFERENCES EMBARCACAO);

ALTER TABLE ATRACACAO ADD (FOREIGN KEY (por_codigo) REFERENCES PORTO);

ALTER TABLE EXTREMO_ROTA ADD (FOREIGN KEY (rot_codigo) REFERENCES ROTA);

ALTER TABLE EXTREMO_ROTA ADD (FOREIGN KEY (atr_codigo) REFERENCES ATRACACAO);

ALTER TABLE MOVIMENTO_CARGA ADD (FOREIGN KEY (atr_codigo) REFERENCES ATRACACAO);

ALTER TABLE MOVIMENTO_CARGA ADD (FOREIGN KEY (car_codigo) REFERENCES CARGA);

ALTER TABLE DESCRICAO_ROTA ADD (FOREIGN KEY (rot_codigo) REFERENCES ROTA);

```
ALTER TABLE DESCRICAO_ROTA ADD ( FOREIGN KEY (tre_codigo) REFERENCES  
TRECHO);
```

```
ALTER TABLE TRECHO ADD ( FOREIGN KEY (rio_codigo) REFERENCES RIO);
```

Anexo 8

5ª Consulta

“Listar as informações dos tripulantes da embarcação Ana Luiza.”

```
SELECT          TRIPULANTE.tri_codigo,          TRIPULANTE.tri_nome,
TRIPULANTE.tri_cargo, TRIPULANTE.tri_telefone
FROM EMBARCACAO, TRIPULANTE
WHERE   EMBARCACAO.emb_codigo=TRIPULANTE.emb_codigo          and
EMBARCACAO.emb_nome='Ana Luzia'
```

TRI_CODIGO	TRI_NOME	TRI_CARGO	TRI_TELEFONE
2	Moacir Matos Junior	marijo	(12) 3947-0004
3	Joao Macedo	capitao	(12) 3947-0005

6ª Consulta

“Listar os portos em que se encontram as embarcações cujos proprietários são pessoas físicas.”

```
SELECT DISTINCT (PORTO.por_nome)
FROM PORTO, ATRACACAO, EMBARCACAO, PROPRIETARIO
WHERE          PROPRIETARIO.pro_tipo='fisica'          AND
PROPRIETARIO.pro_codigo=EMBARCACAO.pro_codigo          AND
```

EMBARCACA0.emb_codigo=ATRACACA0.emb_codigo AND

PORTO.por_codigo=ATRACACA0.por_codigo

POR_NOME
Porto de Manaus
Porto de Japioa

7ª Consulta

“Listar o nome e o tipo das embarcações com capacidade de 10000 ou 100000 cujas periculosidades das rotas sejam altas.”

```
SELECT DISTINCT(EMBARCACA0.emb_nome), TIPO.tip_nome
FROM EMBARCACA0, TIPO, ATRACACA0, EXTREMO_ROTA, ROTA
WHERE (TIPO.tip_capacidade='10000' OR TIPO.tip_capacidade='100000') AND
ROTA.rot_periculosidade='alta' AND EMBARCACA0.tip_codigo=TIPO.tip_codigo
AND ATRACACA0.emb_codigo=EMBARCACA0.emb_codigo AND
EXTREMO_ROTA.atr_codigo=ATRACACA0.atr_codigo AND
ROTA.rot_codigo=EXTREMO_ROTA.rot_codigo
```

EMB_NOME	TIP_NOME
Titanic	Navios
Ana Luzia	Barco

8ª Consulta

“Listar os dados dos portos e suas distâncias ao ponto de latitude e longitude zero cujo código de atracação também é dois.”

```

SELECT
                                PORTO.*,
SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(PORTO.por_posicao,MDSYS.SDO_GEOMETRY(
2001,NULL,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(0,0,0),NULL,NULL)
                                ,1)
AS
DISTANCIA
FROM PORTO, ATRACACAO
WHERE
    PORTO.por_nome='Porto
    de
    Japioca'
    AND
    ATRACACAO.por_codigo=PORTO.por_codigo AND ATRACACAO.atr_codigo='2'

```

POR_CODIGO	POR_NOME	POR_ENDERECO	POR_POSICAO(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z), SDO_ELEM_INFO, SDO_ORDINATES)	DISTANCIA
2	Porto de Japioca	Av JK, 3000	SDO_GEOMETRY(2001, NULL, SDO_POINT_TYPE(-5, -30.1, 50), NULL, NULL)	30.5124565

Anexo 9

Extensão da 3ª Forma Normal para o Aplicativo de Banco de Dados Portos

PORTO {por_codigo, por_nome, por_endereco, por_posicao}

ATRACACAO {atr_codigo, emb_codigo, por_codigo, atr_horario_entrada,
atr_horario_saida}

EMPREGADO_PORTO {e_p_numero, por_cpf, por_codigo}

Na integração com o Banco de Dados Setorial Recursos Humanos, a entidade
EMPREGADO foi modificada para EMPREGADO_PORTO.

Anexo 10

Dicionário de Dados

O Dicionário de Dados está disponível no seguinte endereço:

http://br.geocities.com/daniel_sbr/ce240/DicionarioDeDados.htm

Diretório de Dados

Entidade	Atributo	Relacionamento	Entidade-Relacionamento
ATRACACAO	(PK) atr_codigo	(FK) atr_codigo	MOVIMENTO_CARGA
			EXTREMO_ROTA
CARGA	(PK) car_codigo	(FK) car_codigo	MOVIMENTO_CARGA
DESCRICAO_ROTA	(PK) des_codigo		
EMBARCACAO	(PK) emb_codigo	(FK) emb_codigo	ATRACACAO
			TRIPULANTE
			EMPREGADO_EMBARCACAO
EMPREGADO_EMBARCACAO	(PK) e_e_codigo		
EMPREGADO_PORTO	(PK) e_p_numero		
EXTREMO_ROTA	(PK) ext_codigo		
NATUREZA	(PK)	(FK) nat_codigo	CARGA

	nat_codigo		
PORTO	(PK) por_codigo	(FK) por_codigo	ATRACACAO
			EMPREGADO_PORTO
PROPRIETARIO	(PK) ppt_codigo	(FK) ppt_codigo	EMBARCACAO
			CARGA
ROTA	(PK) rot_codigo	(FK) rot_codigo	EXTREMO_ROTA
			DESCRICAO_ROTA
TIPO	(PK) tip_codigo	(FK) tip_codigo	EMBARCACAO
TRECHO	(PK) tre_codigo	(FK) tre_codigo	DESCRICAO_ROTA

Dicionário de Recursos de Dados

SGBD	Oracle 10g Spatial
Address	http://seti.fcmf.ita.br/
Alias	orcl
Projeto	Banco de Dados Setorial Transporte (PT-TRA)
Sistema Operacional	Windows XP Professional
Memória RAM	1 GB
Utilização	24 h

Dicionário de Metadados

O Dicionário de Metadados está disponível em minha página de índices, no seguinte endereço:

http://www.geocities.com/douglasym/FINAL_SIG_PT_2007_06_09.ER1

Anexo 11

A massa de dados utilizada nos testes estão disponíveis em minha página de índices, nos seguintes endereços:

<http://www.geocities.com/douglasym/scripts.zip>

<http://www.geocities.com/douglasym/ScriptsPopulaoTrasnporte-ListEx6.txt>

Anexo 12

9ª Consulta

“Listar os nomes e cargos dos profissionais que pertencem ao Setor de Represas e que possuem vínculo com a embarcação cujo código é 2.”

```
SELECT DISTINCT(PROFISSIONAL.pro_nome), PROFISSIONAL.pro_cargo
FROM SETOR_RH, PROFISSIONAL, EMPREGADO_EMBARCACAO
WHERE      EMPREGADO_EMBARCACAO.emb_codigo='2'      AND
PROFISSIONAL.set_codigo=SETOR_RH.set_codigo      AND
SETOR_RH.set_nome='Represas'
```

PRO_NOME	PRO_CARGO
José da Silva	Motorista
Augusto de Souza	Diretor Financeiro

10ª Consulta

“Listas os valores dos pagamentos dos profissionais que trabalham no Setor de Transporte e que têm vínculo com o porto de código 3, bem como o nome e a carga horária de cada um.”

```
SELECT DISTINCT(PROFISSIONAL.pro_nome), PAGAMENTO.pag_vl_liquido,
TREINAMENTO.tre_carga_horaria
FROM PROFISSIONAL, PAGAMENTO, SETOR_RH, TREINAMENTO,
EMPREGADO_PORTO
```

```

WHERE EMPREGADO_PORTO.por_codigo='3' AND
EMPREGADO_PORTO.pro_cpf=PROFISSIONAL.pro_cpf AND
PAGAMENTO.pro_cpf=PROFISSIONAL.pro_cpf AND
PROFISSIONAL.set_codigo=SETOR_RH.set_codigo AND
SETOR_RH.set_nome='Transporte' AND
SETOR_RH.set_codigo=TREINAMENTO.set_codigo

```

PRO_NOME	PAG_VL_LIQUIDO	TRE_CARGA_HORARIA
Júlio Soares	3619	24

11ª Consulta

“Listar a distâncias entre os pontos relativos a cada profissional que trabalha no Porto de Manaus e este porto.”

```

SELECT PROFISSIONAL.pro_nome,
SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(PONTO.pon_geo, PORTO.por_posicao,1) AS
DISTANCIA
FROM PROFISSIONAL, EMPREGADO_PORTO, PONTO, PORTO
WHERE PORTO.por_nome='Porto de Manaus' AND
PORTO.por_codigo=EMPREGADO_PORTO.por_codigo AND
PROFISSIONAL.pro_cpf=EMPREGADO_PORTO.pro_cpf AND
PONTO.pon_id=PROFISSIONAL.pon_id

```

PRO_NOME	DISTANCIA
José da Silva	62.1998794
Augusto de Souza	61.0203777

Anexo 13

12ª Consulta

“Listar o código de atracação e o código do rio em que navegam as embarcações.”

```
SELECT ATRACACAO.atr_codigo, RIO.rio_codigo
FROM          RIO,          ATRACACAO,          TRECHO,
DESCRICAO_ROTA,ROTA,EXTREMO_ROTA
WHERE ATRACACAO.atr_codigo=EXTREMO_ROTA.ext_codigo AND
EXTREMO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND
DESCRICAO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND
TRECHO.tre_codigo=DESCRICAO_ROTA.tre_codigo AND
RIO.rio_codigo=TRECHO.rio_codigo
```

ATR_CODIGO	RIO_CODIGO
1	1
1	2
2	2

13ª Consulta

“Listar o nome da represa pertencente ao rio em que navega determinada embarcação, bem como o nome desta e do rio.”

```
SELECT EMBARCACAO.emb_nome, REPRESA.rep_nome, RIO.rio_codigo
```

```

FROM RIO, ATRACACAO, TRECHO, REPRESA, EMBARCACAO,
DESCRICAO_ROTA,ROTA,EXTREMO_ROTA

WHERE EMBARCACAO.emb_codigo=ATRACACAO.emb_codigo AND

ATRACACAO.atr_codigo=EXTREMO_ROTA.ext_codigo AND

EXTREMO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND

DESCRICAO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND

TRECHO.tre_codigo=DESCRICAO_ROTA.tre_codigo AND

RIO.rio_codigo=TRECHO.rio_codigo AND

REPRESA.rio_codigo=RIO.rio_codigo

```

EMB_NOME	REP_NOME	RIO_CODIGO
Titanic	Represa Rio Amazonas	1

14ª Consulta

“Listar os nomes dos municípios em que passam as embarcações, o nome delas, o código do município, o código do rio e o código da localização.”

```

SELECT EMBARCACAO.emb_nome, RIO.rio_codigo, LOCALIZACAO.loc_cod,
MUNICIPIO.mun_codigo, MUNICIPIO.mun_descricao

FROM RIO, ATRACACAO, TRECHO, LOCALIZACAO, MUNICIPIO,
EMBARCACAO, DESCRICAO_ROTA,ROTA,EXTREMO_ROTA

WHERE EMBARCACAO.emb_codigo=ATRACACAO.emb_codigo AND

ATRACACAO.atr_codigo=EXTREMO_ROTA.ext_codigo AND

EXTREMO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND

DESCRICAO_ROTA.rot_codigo=ROTA.rot_codigo AND

```

TRECHO.tre_codigo=DESCRICAO_ROTA.tre_codigo AND

RIO.rio_codigo=TRECHO.rio_codigo AND

LOCALIZACAO.loc_cod=RIO.loc_cod

EMB_NOME	RIO_CODIGO	LOC_COD	MUN_CODIGO	MUN_DESCRICAO
Titanic	1	2	1	Tabatinga
Titanic	1	2	2	Altamira
Titanic	1	2	3	Santa Maria Boaçu
Titanic	1	2	4	Paratinga
Titanic	1	2	5	Jaru
Titanic	1	2	6	Porto Velho

Anexo 14

View

Exibe a distância dos portos até um determinado ponto (no caso, o ponto (0,0,0)).

```
CREATE VIEW POR_LOC (  
porto, distancia  
) AS  
SELECT PORTO.por_nome,  
SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(  
PORTO.por_posicao,  
MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(0,0,0),NULL,  
L,NULL),  
1  
)  
FROM PORTO;  
  
SELECT*  
FROM POR_LOC
```

PORTO	DISTANCIA
Porto de Japioca	30.5124565
Porto de Manaus	10.2961158
Porto de Baiatuba	22.450167

Trigger

Exclui uma embarcação, sendo que antes exclui todas as cargas relacionadas a essa embarcação.

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER del_embarcacao
BEFORE DELETE ON EMBARCACAO
FOR EACH ROW
BEGIN
UPDATE CARGA
DELETE FROM CARGA WHERE CARGA.emb_codigo=:old.emb_codigo;
END del_embarcacao;
```

Store Procedure

Atualiza as informações da entidade PORTO.

```
CREATE PROCEDURE atualiza_porto(
p_codigo INTEGER,
p_nome VARCHAR(20),
p_endereco CHAR(18),
p_posicao VARCHAR(20))
AS
UPDATE PORTO
BEGIN
```

```
SET(  
por_nome=p_nome,  
por_endereco=p_endereco,  
por_posicao=p_posicao);  
WHERE por_codigo=p_codigo;  
END atualiza_porto;
```