



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA  
CE-240 PROJETO DE SISTEMAS DE BANCO DE DADOS  
Prof. Dr. Adilson Marques da Cunha

**Lista de Exercícios 5**

**Integração de Aplicativos de Banco de Dados (BD) num  
Banco de Dados Setorial (BDS) e sua Implementação**

**ANTÔNIO Magno Lima Espescht (Integrador)**

CLÁUDIA Harumi Funada (Documentadora)

RAINER Ferrar Passos (Normalizador)

São José dos Campos - SP

1 de junho de 2009

## Sumário

<b>1</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Principais Passos .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Conclusões e Comentários .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Descrição das Principais Atividades.....</b>	<b>2</b>
4.1	Divisão de Tarefas .....	2
4.2	Heurística do Objetivo .....	2
4.3	Integração dos Aplicativos de Bancos de Dados.....	2
4.4	Implementação do Banco de Dados Setorial ATD-IH.....	2
4.5	Georeferenciamento do Banco de Dados Setorial ATD-IH.....	3
4.6	Inserção de Dados no Banco de Dados Setorial ATD-IH.....	3
4.7	Realização de Queries no Banco de Dados .....	3
4.7.1	Realização das Queries da ListEx 4 .....	3
4.7.2	Realização das Queries Táticas no Banco de Dados Setorial ATD-IH.....	3
4.7.3	Criação do Dicionário de Dados do Banco de Dados Setorial ATD-IH .....	3
<b>5</b>	<b>Heurística do Objetivo .....</b>	<b>4</b>
5.1	Tematização .....	4
5.2	Motivação .....	4
5.3	Contextualização.....	4
5.4	Objetivação .....	5
5.4.1	Definição do Problema .....	5
5.4.2	Definição da Solução.....	7
5.5	Intitulação a Partir de Uma Redução de Escopo.....	8
5.6	Especificação de Requisitos .....	8
<b>6</b>	<b>Integração e Normalização dos Aplicativos de Bancos de Dados.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Comandos para Criação de Tabelas no Oracle 11g.....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Georeferenciamento da Tabela T_PCD .....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>Exemplos de Dados .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>Comandos SQL para Inserir Exemplos de Dados .....</b>	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>Queries da ListEx 4.....</b>	<b>9</b>
11.1	Query com Uma Tabela .....	9
11.1.1	Query no Módulo AFE .....	9
11.1.2	Query no Banco de Dados Setorial .....	9
11.2	Query com Duas Tabelas .....	10
11.2.1	Query no Módulo AFE .....	10
11.2.2	Query no Banco de Dados Setorial .....	10
11.3	Query com Três Tabelas.....	10

11.3.1	Query no Módulo AFE .....	10
11.3.2	Query no Banco de Dados Setorial .....	11
11.4	Query Georeferenciada .....	11
11.4.1	Query no Módulo AFE .....	11
11.4.2	Query no Banco de Dados Setorial .....	11
<b>12</b>	<b>Queries Táticas do Banco de Dados Setorial.....</b>	<b>12</b>
12.1	Query Envolvendo 1 relação no AFE e 2 relações no CEH.....	12
12.2	Query Envolvendo 2 relações no AFE, 1 relação no CEH e 2 relações no GIH.....	12
12.3	Query Envolvendo 3 relações no AFE, 1 relação no CEH e 2 relações no GIH.....	13
12.4	Query Georeferenciada Envolvendo AFE e CEH .....	14
<b>13</b>	<b>Dicionário de Dados .....</b>	<b>14</b>
<b>14</b>	<b>Referências .....</b>	<b>14</b>

# 1 Objetivo

Integrar os aplicativos **AFE** (Aplicação de Filtros e Cálculo de Estatísticas), **GIH** (Gerenciamento de Informações Hidrológicas para Usuários) e **CEH** (Classificação de Elementos Hidrológicos) resultando na versão 1.0 do Banco de Dados Setorial de Informações Hidrológicas (**ATD-IH**), na 3NF, o qual deve ser implementado no Oracle 11g visando melhorar desempenho e eliminar desperdícios no armazenamento e nas consultas de dados hidrológicos.

## 2 Principais Passos

Para resolver a Lista de Exercícios (ListEx) 5, foram realizadas as atividades:

- Definir os papéis dos integrantes da equipe.
- Aplicar a Heurística do Objetivo ao Banco de Dados Setorial **ATD-IH**.
- Analisar os protótipos de Bancos de Dados **AFE**, **GIH** e **CEH** no intuito de integrá-los no Banco de Dados Setorial **ATD-IH**.
- Integrar os protótipos de Bancos de Dados, propondo alterações no modelo físico e criando os modelos lógico e físico do Banco de Dados Setorial na 3NF.
- Implementar o Banco de Dados Setorial, na 3NF, em Oracle 11g.
- Realizar queries no Banco de Dados Setorial comprovando sua integração com os protótipos.
- Realizar queries táticas no Banco de Dados Setorial realçando as vantagens da integração dos protótipos.
- Criar o Dicionário de Dados do Banco de Dados Setorial **ATD-IH**.

Uma descrição mais detalhada das atividades está disponível no Anexo I, Seção 4, Página 2.

## 3 Conclusões e Comentários

A ListEx 5 permitiu vivenciar e resolver os problemas inerentes à integração de Bancos de Dados.

Embora estejamos usando o mesmo banco de dados e desde o início já se soubesse que os protótipos seriam integrados, houve muitas dificuldades para concluir a integração.

Foi necessário entender os modelos uns dos outros e negociar adaptações para garantir que o Banco de Dados Setorial realmente permitisse recuperar os dados dos protótipos, sem ferir a heurística do 5±2.

Criamos uma versão inicial e, após muitas discussões e alterações, chegamos a uma versão final que atende aos requisitos propostos pela ListEx 5.

Foi possível consolidar, na prática, os conceitos teóricos vistos em aula visando melhor preparo para enfrentar as dificuldades que um dia encontraremos no mercado de trabalho.

# Anexo I

## 4 Descrição das Principais Atividades

### 4.1 Divisão de Tarefas

Os integrantes do grupo voluntariamente assumiram os seguintes papéis:

- **Integrador:** ANTÔNIO Magno Lima Espescht.
- **Normalizador:** RAINER Ferrar Passos.
- **Documentadora:** CLÁUDIA Harumi Funada.

Todos os integrantes compartilham o papel de Suporte Técnico.

### 4.2 Heurística do Objetivo

O integrador aplicou a Heurística do Objetivo ao Banco de Dados Setorial, obtendo o resultado mostrado no Anexo I, Seção 5, Página 4.

### 4.3 Integração dos Aplicativos de Bancos de Dados

Cada componente do grupo descreveu para os demais o Modelo Físico de seu aplicativo de Banco de Dados os quais foram adaptados visando permitir melhor integração, conforme mostrado no Anexo I, Seção 6.1, no portal do Normalizador em

[http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf).

Em seguida, criou-se a primeira versão do Banco de Dados Setorial, conforme detalhado no Anexo I, Seção 6.5, no portal do Normalizador em

[http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf).

Foram identificados alguns problemas na versão inicial. Após a devida correção, foi obtido a versão final, conforme detalhado no Anexo I, Seção 6.6, no portal do Normalizador em

[http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf).

### 4.4 Implementação do Banco de Dados Setorial ATD-IH

O Modelo de Dados do Banco de Dados Setorial **ATD-IH** foi criado no ERWin 4.0 Build 1338 com o qual geramos uma versão do arquivo `listex5.sql` com os comandos de criação das tabelas, chaves estrangeiras no Oracle 11g.

Após ter sido gerado pelo ERWin, o código sofreu algumas alterações:

- Redefinição dos nomes das chaves primárias e chaves estrangeiras visando adequá-las às regras de nomenclatura.
- Inclusão de alguns índices visando garantir a unicidade de dados que não fazem parte da chave primária.
- Acréscimo de comentários visando facilitar a leitura do código.

A versão final do arquivo `listex5.sql` é mostrada no Anexo I, Seção 7, no portal do Normalizador em [http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf).

Para criar as tabelas, o arquivo `listex5.SQL` foi executado no aplicativo SQL\*Developer<sup>1</sup> 1.1.3 Build MAIN-27.69 do Oracle 11g.

## 4.5 Georeferenciamento do Banco de Dados Setorial ATD-IH

Para permitir consultas georeferenciadas nas tabelas `T_PCD` e `T_ELEMENTO_HIDROLOGICO` foi necessário incluir registros na tabela de sistema `user_sdo_geom_metadata` e criar índices espaciais.

Os comandos que executam estas alterações estão no arquivo `listex5_geo.sql` cujo conteúdo é mostrado no Anexo I, Seção 8, no portal do Normalizador em [http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf).

## 4.6 Inserção de Dados no Banco de Dados Setorial ATD-IH

Como “massa de dados para teste” foram usados os dados reproduzidos no Anexo I, Seção 9, no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf).

Os comandos SQL para inserir dados foram digitados no script `listex5_dados.SQL` e estão reproduzidos no Anexo I, Seção 10, no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf).

## 4.7 Realização de Queries no Banco de Dados

### 4.7.1 Realização das Queries da ListEx 4

As queries da ListEx 4 foram refeitas no Banco de Dados Setorial e os resultados apresentados no Anexo I, Seção 11, Pág. 9.

### 4.7.2 Realização das Queries Táticas no Banco de Dados Setorial ATD-IH

Foram criadas mais quatro queries no Banco de Dados Setorial e os resultados apresentados no Anexo I, Seção 12, Pág. 12.

### 4.7.3 Criação do Dicionário de Dados do Banco de Dados Setorial ATD-IH

Os Dicionário de Dados dos aplicativos **AFE**, **CEH** e **GIH** foram integrados para criar o Dicionário de Dados do Banco de Dados Setorial **ATD-IH** eliminando redundâncias e garantindo aderência às regras de nomenclatura. O resultado é apresentado no Anexo I, Seção 13, no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf).

---

<sup>1</sup> Para mais informações sobre o SQL\*Developer, consultar: [http://www.oracle.com/technology/products/database/sql\\_developer/index.html](http://www.oracle.com/technology/products/database/sql_developer/index.html)

## 5 Heurística do Objetivo

Aplicou-se a Heurística do Objetivo ao Banco de Dados Setorial **ATD-IH** (Informações Hidrológicas) levando em conta os objetivos de cada um de seus módulos: **AFE** (Aplicação de Filtros e Cálculo de Estatísticas), **GIH** (Gerenciamento de Interesses de Usuários de Informações Hidrológicas) e **CEH** (Classificação de Elementos Hidrológicos).

Foram identificadas e integradas as similaridades entre os objetivos de cada módulo, resultando numa nova Especificação de Requisitos aplicável ao Banco de Dados Setorial **ATD-IH**.

### 5.1 Tematização

Armazenamento e processamento de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas (ANA), seus produtos derivados, operadores, usuários e respectivos interesses sobre esses produtos.

### 5.2 Motivação

Diante das crises energéticas, financeiras e sociais e dos conhecimentos atuais a respeito da baixa disponibilidade de meios para a crescente população, em praticamente qualquer universo de amostragem escolhido, consumir recursos financeiros, recursos humanos e máquinas, inclusive recursos naturais, para coletar dados, mas deixar de aplicar técnicas adequadas que permitam armazenar, recuperar esses dados e tampouco agregar-lhes valor, pode ser descrito simplesmente como “desperdício”.

Dessa forma, reveste-se de relevância poder agregar o interesse da *Agência Nacional de Águas (ANA)* em ter um sistema para armazenamento e processamento dos dados hidrológicos e seus produtos derivados, bem como da demanda da sociedade por esse tipo de informação, com a necessidade dos alunos do curso CE-240 em aprender como projetar sistemas de bancos de dados.

Os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula serão usados para implementar, em grupo, antes de 22/06/2009, o *Sistema de Aquisição, Tratamento, Monitoramento e Difusão de Dados Hidrológicos (Sis ATMH)* visando atender algumas das necessidades da ANA.

### 5.3 Contextualização

A *Agência Nacional de Águas (ANA)* tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações<sup>2</sup>.

Para cumprir sua missão, a ANA coleta e armazena extensas séries de dados hidrológicos que, após análise e correções, devem ser divulgados a pesquisadores do Brasil e de nações amigas.

Além de melhorar a qualidade dados hidrológicos armazenados, a ANA também está interessada em avaliar o real interesse dos pesquisadores sobre estes dados, bem como dos elementos hidrológicos associados.

---

<sup>2</sup> Fonte: <http://www.ana.gov.br/Missao/default.asp>.

## 5.4 Objetivação

De acordo com a Heurística do Objetivo[1], foram identificados **Efeitos Adversos** e suas respectivas **Causas**.

Deve-se ressaltar que estes efeitos e suas respectivas causas são apenas de conjecturas para permitir a resolução desta Lista de Exercícios e não representam a realidade da Agência Nacional de Águas (ANA).

Em seguida, foram propostas:

- **Tarefas** cuja execução elimina as **Causas** e
- **Propósitos** cujo atendimento elimina os efeitos adversos.

Concatenando **Tarefas** e **Propósitos** foi obtido o **Enunciado do Problema**.

Em seguida, foram analisadas algumas **Alternativas de Soluções Possíveis** (ASP), as quais foram submetidas a **Análises de Praticabilidade e Aceitabilidade** (APA).

Finalmente, foi definido o enunciado da **Alternativa de Solução Escolhida** (ASE) que é o **objetivo** procurado.

Por concisão, vamos usar os seguintes termos:

- **Séries Históricas**: são os dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas (ANA), com referenciamento no tempo e no espaço.
- **Interesses do Usuário**: são as consultas realizadas pelos usuários aos dados armazenados pela ANA. A análise destas consultas permite identificar que dados são consultados com maior frequência e se alguma consulta não foi atendida com os dados disponíveis.
- **Elementos Hidrológicos**: são nascentes, lagos, rios, bacias, entroncamentos e outros elementos hidrológicos nos quais a ANA instala Pontos de Coleta de Dados (PCDs) para coletar Séries Históricas.

### 5.4.1 Definição do Problema

Considerou-se, para fins desta Lista de Exercícios, a ocorrência dos seguintes efeitos adversos:

- **EA1**: As séries históricas podem conter dados inválidos.
- **EA2**: Não se conhece as necessidades dos pesquisadores que consultam os dados armazenados. Assim, não é possível identificar tipos nem categorias de dados e informações que devem ser armazenados de modo atender estas necessidades.
- **EA3**: Falta critério na definição dos elementos hidrológicos. A localização da nascente de um rio, por exemplo, pode ser definida num determinado local por um pesquisador e em local completamente diferente por outro indivíduo. Assim, torna-se difícil comparar resultados de análises de diferentes analistas apesar destas serem realizadas com as mesmas Séries Históricas.

#### 5.4.1.1 Causas (Por que está errado?)

Considerou-se, para fins desta Lista de Exercícios, que os efeitos adversos acima citados possuem respectivamente as causas:



- **C1:** Dados inválidos são introduzidos por falhas no processo de coleta e transcrição dos valores medidos, tais como: falhas do equipamento de medida, falhas do operador destes equipamentos, erros de transcrição do dado enviado pelo operador para os sistemas de consolidação dos dados etc.
- **C2:** Não se armazena dados sobre os reais interesses dos pesquisadores.
- **C3:** Não há critérios suficientemente padronizados para definição de elementos hidrológicos.

#### 5.4.1.2 Tarefa (O que, Quem, Onde e Quando se deseja realizar tal tarefa?)

A menos que haja observação explícita em contrário, as tarefas abaixo devem ser realizadas pelos alunos do curso CE-240 do ITA (quem), em local de sua conveniência (onde) e em tempo hábil para permitir a entrega do **Sis ATMH** em 22/06/2009 (quando).

- **T1:** Armazenar séries históricas em Banco de Dados Relacional, provendo ferramentas que permitam ao usuário final realizar, de forma ágil e confiável, a análise de extensas massas de dados com aplicação de filtros e cálculo de estatísticas em subconjuntos das séries históricas visando identificar dados inexistentes, possivelmente errados e *outliers*<sup>3</sup>.
- **T2:** Armazenar, no sistema desenvolvido na tarefa T1, dados sobre os Interesses dos Usuários de modo que a análise destes interesses possa nortear o modo como os dados serão futuramente coletados e armazenados.
- **T3:** Armazenar, no sistema desenvolvido na tarefa T1, dados sobre os Elementos Hidrológicos de modo que os pesquisadores compartilhem uma base comum de elementos hidrológicos, facilitando a comparação de análises efetuadas por diferentes usuários.
- **T4:** O software aplicativo obtido nas tarefas T1, T2 e T3 deve ser integrado aos demais módulos do sistema **Sis ATMH** de modo que as funcionalidades e o prazo de entrega deste último sejam atendidos.

Em resumo aos itens, pode-se considerar que a tarefa seria:

Dotar o Setor de Informações Hidrológicas (**IH**), até o final do 1º período letivo de 2009, de um sistema de Banco de Dados Setorial (**ATD-IH**), que propicie ao **SisATMH** o armazenamento consistente e confiável de elementos hidrológicos, séries históricas de dados hidrológicos e interesse dos usuários nos dados armazenados.

#### 5.4.1.3 Propósito (Para que se deseja realizar tal tarefa?)

A fim de que o sistema possa fornecer dados de forma que as análises sejam mais acuradas, mais precisas, mais eficazes e de menor custo.

#### 5.4.1.4 Enunciado do Problema

Dotar o Setor de Informações Hidrológicas (**IH**), até o final do 1º período letivo de 2009, de um sistema de Banco de Dados Setorial (**ATD-IH**), que propicie ao **SisATMH** o armazenamento consistente e confiável de elementos hidrológicos, séries históricas de dados hidrológicos e interesse dos usuários nos dados armazenados, a fim de que o sistema possa fornecer dados de forma que as análises sejam mais acuradas, mais precisas, mais eficazes e de menor custo.

---

<sup>3</sup> Confira o significado de "outlier" em: <http://en.wikipedia.org/wiki/outlier>.

## 5.4.2 Definição da Solução

### 5.4.2.1 Identificação de Alternativas de Soluções Possíveis (ASP) com os respectivos Resultados da Análise Adequabilidade, Praticabilidade e Aceitabilidade (APA)

- **ASP1:** Adquirir no mercado uma ferramenta de software que resolva o problema proposto.
- **APA1:** Impraticável. Fator: disponibilidade. Os problemas a resolver são muito específicos, não tendo sido identificado no mercado uma ferramenta de software capaz de resolvê-los.
- **ASP2:** Continuar usando o sistema atual.
- **APA2:** Inadequada. Fator: qualidade. O sistema atual não provê a agilidade e a qualidade necessárias.
- **ASP3:** Integrar as ferramentas de software já existentes, obtendo um sistema que resolva o problema proposto.
- **APA3:** Inaceitável. Fator: Custo não compensa o resultado. Software existente está obsoleto e os recursos necessários para integrá-los são maiores que os necessários para se criar um novo sistema.
- **ASP4:** Desenvolver as ferramentas de software conforme detalhado nas tarefas T1 a T4, Seção 5.4.1.2, Pág. 6.
- **APA4:** Adequada, praticável e aceitável.

### 5.4.2.2 Enunciado da Alternativa de Solução Escolhida (ASE) que é o objetivo do projeto

A Alternativa de Solução Escolhida foi a **ASP4**, qual seja:

Desenvolver e implementar um protótipo do Sistema de Banco de Dados Setorial **ATD-III**, de acordo com os requisitos da ANA, que propicie a armazenagem de dados de usuários, seus interesses, bem como identificação de elementos hidrológicos e a análise dos dados hidrológicos coletados.

### 5.4.2.3 Alternativas de Solução Conservadas (ASCs)

Nenhuma das demais soluções foi conservada.

### 5.4.2.4 Alternativas de Solução Híbridas (ASHs)

Não foram consideradas soluções híbridas pois as soluções apresentadas são mutuamente excludentes.

## 5.5 Intitulação a Partir de Uma Redução de Escopo

Tendo em vista o interesse acadêmico do projeto, o escopo será reduzido de modo que o número de entidades e de atributos para cada entidade seja o mínimo possível.

No entanto, a despeito destas simplificações, o título original continua adequado: *Sistema de Banco de Dados Setorial de Informações Hidrológicas*.

Vamos usar a sigla ATD-IH para mostrar que este Banco de Dados Setorial fará parte do Banco de Dados Corporativo *Aquisição e Tratamento de Dados* (ATD) e que armazena *Informações Hidrológicas*.

## 5.6 Especificação de Requisitos

O Banco de Dados Setorial de Informações Hidrológica (**ATD-IH**) deve atender aos seguintes requisitos:

- Ser implementado pelos alunos ANTÔNIO Magno Lima Espescht (Integrador), CLÁUDIA Harumi Funada (Documentadora) e RAINER Ferrar Passos (Normalizador).
- Ser integrável ao sistema **Sis ATMH**.
- Estar implantado no laboratório da FCMF, com qualidade e prazo adequados para que o sistema **Sis ATMH** esteja pronto em 22/06/2009.
- Propiciar o armazenamento de séries históricas de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas (ANA).
- Propiciar o armazenamento de dados sobre PCDs (Pontos de Coleta de Dados) incluindo coordenadas georeferenciadas.
- Propiciar o armazenamento de elementos hidrológicos tais como nascentes, rios, bacias etc com coordenadas georeferenciadas.
- Propiciar o armazenamento de dados sobre quais dados estão sendo consultados pelos usuários.
- Propiciar a aplicação de filtros tais como "média móvel" aos dados armazenados.
- Propiciar a identificação de dados inexistentes, possivelmente inválidos e *outliers*.
- Propiciar a aplicação de heurísticas previamente padronizadas para tratamento de dados inexistentes, possivelmente inválidos e *outliers*.
- Propiciar, dado um subconjunto de uma série histórica, o cálculo de quatro valores estatísticos que caracterizam estes dados: mínimo, média, máximo e desvio-padrão.

## 6 Integração e Normalização dos Aplicativos de Bancos de Dados

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 6 no portal do Normalizador em [http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf)

## 7 Comandos para Criação de Tabelas no Oracle 11g

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 7 no portal do Normalizador em [http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf)

## 8 Georeferenciamento da Tabela T\_PCD

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 8 no portal do Normalizador em [http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5\\_BancoSetorial\\_rainer.pdf](http://www.ele.ita.br/~rainerfp/Disciplinas/CE-240/ListEx5/ListEx5_BancoSetorial_rainer.pdf)

## 9 Exemplos de Dados

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 9 no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf)

## 10 Comandos SQL para Inserir Exemplos de Dados

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 10 no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf)

## 11 Queries da ListEx 4

As queries do nosso aplicativo de banco de dados, o Módulo **AFE**, executadas na ListEx 4 estão abaixo reproduzidas no Banco de Dados Setorial **ATD-IH**.

Foram feitas algumas modificações de modo respeitar as mudanças de nome de entidades e atributos oriundas do processo de integração.

### 11.1 Query com Uma Tabela

Listar nome e telefone dos operadores.

#### 11.1.1 Query no Módulo AFE

```
SELECT ope_nm_nome as Nome,  
       ope_tx_telefone as Telefone  
FROM t_operador  
ORDER BY 1,2;
```

Nome	Telefone
Cacique Juruna	
José Silva	55 92 1234 5678
Maria Silva	55 68 4321 8765

#### 11.1.2 Query no Banco de Dados Setorial

```
SELECT usu_nm_nome as Nome,  
       usu_tx_telefone as Telefone  
FROM t_usuario  
WHERE usu_cd_tipo_usuario = 1  
ORDER BY 1,2;
```

Nome	Telefone
Cacique Juruna	
José Silva	55 92 1234 5678
Maria Silva	55 68 4321 8765

## 11.2 Query com Duas Tabelas

Listar nome e telefone dos operadores cujos dados apresentaram pelo menos um outlier.

### 11.2.1 Query no Módulo AFE

```
SELECT DISTINCT ope_nm_nome as Nome,
                ope_tx_telefone as Telefone
FROM t_operador o
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_ope_mt_chapa = o.ope_mt_chapa
WHERE shi_il_outlier = 'T'
ORDER BY 1,2;
```

Nome	Telefone
José Silva	55 92 1234 5678

### 11.2.2 Query no Banco de Dados Setorial

```
SELECT DISTINCT usu_nm_nome as Nome,
                usu_tx_telefone as Telefone
FROM t_usuario u
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_usu_cd_codigo = u.usu_cd_codigo
WHERE usu_cd_tipo_usuario = 1
AND shi_il_outlier = 'T'
ORDER BY 1,2;
```

Nome	Telefone
José Silva	55 92 1234 5678

## 11.3 Query com Três Tabelas

Listar nome e telefone dos operadores cujos dados apresentaram pelo menos um outlier, exibindo também os respectivos parâmetro e data em que os outliers foram medidos.

### 11.3.1 Query no Módulo AFE

```
SELECT usu_nm_nome as Nome,
       ope_tx_telefone as Telefone,
       med_nm_parametro as Parametro,
       shi_dt_data as Data,
       shi_md_valor as Valor
FROM t_operador o
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_ope_mt_chapa = o.ope_mt_chapa
JOIN t_medidor m on m.med_id = sh.shi_med_id
WHERE shi_il_outlier = 'T'
ORDER BY 1,2,3,4;
```

Nome	Telefone	Parametro	Data	Valor
------	----------	-----------	------	-------

José Silva	55 92 1234 5678	ALTPLU	01-JAN-00	42
------------	-----------------	--------	-----------	----

### 11.3.2 Query no Banco de Dados Setorial

```
SELECT usu_nm_nome as Nome,
       usu_tx_telefone as Telefone,
       med_nm_parametro as Parametro,
       shi_dt_data as Data,
       shi_md_valor as Valor
FROM t_usuario u
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_usu_cd_codigo = u.usu_cd_codigo
JOIN t_medidor m on m.med_id = sh.shi_med_id
WHERE usu_cd_codigo = 1
      AND shi_il_outlier = 'T'
ORDER BY 1,2,3,4;
```

Nome	Telefone	Parametro	Data	Valor
José Silva	55 92 1234 5678	ALTPLU	01-JAN-00 10.34.40 AM	42

Note-se que a **Data** agora aparece com hora, minuto e segundo. Trata-se de uma correção efetuada no modelo físico trocando o tipo de dado de DATE para TIMESTAMP.

### 11.4 Query Georeferenciada

Listar a identificação do PCD, o nome do respectivo operador e a distância, em metros, do respectivo PCD até o PCD cujo identificador é 1.

#### 11.4.1 Query no Módulo AFE

```
SELECT DISTINCT
       p1.pcd_id pcd,
       ope_nm_nome operador,
MDSYS.SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(p1.pcd_cg_localizacao,p2.pcd_cg_localizacao,0.0
05) distancia
FROM t_operador o
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_ope_mt_chapa = o.ope_mt_chapa
JOIN t_pcd p1 on p1.pcd_id = sh.shi_pcd_id,
       t_pcd p2
WHERE p2.pcd_id=1;
```

pcd	operador	distancia
1	José Silva	0
2	Maria Silva	22953.1902551594

#### 11.4.2 Query no Banco de Dados Setorial

```
SELECT DISTINCT
       p1.pcd_id pcd,
       usu_nm_nome operador,
MDSYS.SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(p1.pcd_cg_localizacao,p2.pcd_cg_localizacao,0.0
05) distancia
```

```

FROM t_usuario u
JOIN t_serie_historica sh on sh.shi_usu_cd_codigo = u.usu_cd_codigo
JOIN t_pcd p1 on p1.pcd_id = sh.shi_pcd_id,
      t_pcd p2
WHERE usu_cd_tipo_usuario = 1
      AND p2.pcd_id=1;

```

pcd	operador	distancia
1	José Silva	0
2	Maria Silva	132174.70219152

Note-se que houve uma mudança no valor distancia de 22953.1902551594 para 132174.70219152. Isso ocorreu porque, ao integrarmos com o CEH resolvemos mover os PCDs para posições geográficas diferentes colocando-os sobre nascentes e foz dos rios.

## 12 Queries Táticas do Banco de Dados Setorial

### 12.1 Query Envolvendo 1 relação no AFE e 2 relações no CEH

Query em Linguagem Natural: *Listar os PCDs que estão localizados em foz de rios.*

Para resolver esta query, temos que acessar a tabela T\_PCD do AFE e as tabelas T\_PCD, T\_ELEMENTO\_HIDROLOGICO e T\_TIPO\_ELEMENTO do CEH. Note-se que a tabela T\_PCD pertence a ambos os módulos.

```

select pcd_id,pcd_nm_numero_serie
      from t_pcd
      join t_elemento_hidrologico on ele_id = pcd_ele_id
      join t_tipo_elemento on tpe_id = ele_tpe_id
      where tpe_tx_descricao = 'Foz'
order by 1;

```

pcd_id	pcd_nm_numero_serie
1	10

### 12.2 Query Envolvendo 2 relações no AFE, 1 relação no CEH e 2 relações no GIH

Query em Linguagem Natural: *Listar os elementos hidrológicos consultado pelo WWF, com as respectivas datas em que estes elementos foram consultados e os respectivos identificadores de cada consulta.*

Para resolver esta query, temos que acessar as tabelas T\_ESTADISTICA e T\_USUARIO do AFE, T\_ELEMENTO\_HIDROLOGICO do CEH e T\_ESTADISTICA, T\_INTERESSE e T\_USUARIO do GIH. Note-se que as tabelas T\_ESTADISTICA e T\_USUARIO pertencem a AFE e GIH simultaneamente.

```

select ele_tx_descricao as elemento_hidrologico,
       est_id as estatistica,
       int_dt_data_entrada as data_estatistica
from t_elemento_hidrologico
join t_estatistica on est_ele_id = ele_id
join t_interesse on int_est_id = est_id
join t_usuario on usu_cd_codigo = int_usu_cd_codigo
where usu_nm_nome = 'WWF'
order by 1,2,3;

```

```

elemento_hidrologico  estatistica  data_estatistica
Foz Rio 3              6              29-MAY-08 12.01.00.000000 PM

```

### 12.3 Query Envolvendo 3 relações no AFE, 1 relação no CEH e 2 relações no GIH

Query em Linguagem Natural: *Listar os valores "outlier" relacionados com consultas feitas pela ANA. Para cada consulta listar: o id da consulta, o elemento hidrológico consultado, o tipo de parâmetro, a data em que o parâmetro foi medido e o valor medido.*

Para resolver esta query, temos que acessar as tabelas T\_ESTADISTICA, T\_SERIE\_HISTORICA, T\_MEDIDOR e T\_USUARIO do AFE, T\_ELEMENTO\_HIDROLOGICO do CEH e T\_ESTADISTICA, T\_INTERESSE e T\_USUARIO do GIH. Note-se que as tabelas T\_ESTADISTICA e T\_USUARIO pertencem a AFE e GIH simultaneamente.

```

select est_id,ele_tx_descricao,med_nm_parametro,shi_dt_data,shi_md_valor
from t_elemento_hidrologico
join t_pcd on pcd_ele_id = ele_id
join t_serie_historica a on shi_pcd_id = pcd_id
join t_estadistica on est_pcd_id = pcd_id
join t_interesse on int_est_id = est_id
join t_usuario on usu_cd_codigo = int_usu_cd_codigo
join t_medidor on med_id = est_med_id
where usu_nm_nome = 'ANA'
      and shi_il_outlier = 'T'
order by 1,2,3;

```

```

est_id  ele_tx_descricao  med_nm_parametro  shi_dt_data          shi_md_valor
1        Foz Rio 3      ALTPLU              01-JAN-00             42
                10.34.40.000000 AM
2        Foz Rio 3      ALTPLU              01-JAN-00             42
                10.34.40.000000 AM
3        Foz Rio 3      ALTPLU              01-JAN-00             42
                10.34.40.000000 AM

```



## 12.4 Query Georeferenciada Envolvendo AFE e CEH

Query em Linguagem Natural: *Obter a distância em metros do PCD 1 com o elemento hidrológico "Foz Rio 3".*

Para resolver esta query, temos que acessar as tabelas T\_PCD do AFE e T\_ELEMENTO\_HIDROLOGICO do CEH.

```
select MDSYS.SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(pcd_cg_localizacao,ele_cg_localizacao,0.05) DISTANCIA
from t_pcd,
     t_elemento_hidrologico
where pcd_id = 1
     and ele_tx_descricao = 'Foz Rio 3';
```

**distancia**

162044.449119997

## 13 Dicionário de Dados

Este texto está disponível no Anexo I, Seção 9 no portal da Documentadora em [http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5\\_CHF\\_CE240\\_v01.pdf](http://sites.google.com/site/chfunadasite/disciplinas/ce-240/ListEX5_CHF_CE240_v01.pdf)

## 14 Referências

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Portal Institucional. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acessado em: 26 de maio de 2009.
- [2] CUNHA, ADILSON MARQUES DA. Regras e Padrões para Nomenclatura de Objetos - Versão 9.0. Notas da Aula 03 do curso “CE-240 Projeto de Sistemas de Bancos de Dados” no Primeiro Período de 2009. ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Disponível em: [http://www.comp.ita.br/~cunha.ArquivoAula03.4aCe24009m\(Padr|oObjetosDeBD-Prof.CunhaProfa.DanielaGláuciaElton\).pdf](http://www.comp.ita.br/~cunha.ArquivoAula03.4aCe24009m(Padr|oObjetosDeBD-Prof.CunhaProfa.DanielaGláuciaElton).pdf). Acessado em: 02 de maio de 2009.
- [3] HUFF, DARREL. **How To Lie with Statistics**. W. W. Norton & Company. New York. 1993. ISBN 0-393-31072-8.
- [4] Oracle Corp. Oracle Database 11g. Disponível em: <http://www.oracle.com/technology/products/database/oracle11g/index.html>. 2009. Visitado em: 02 de maio de 2009.
- [5] Oracle Corp. Linear Referencing Example. Disponível em: [http://www.oracle.com/technology/sample\\_code/products/spatial/htdocs/lrs\\_sample/lrs\\_sample.html](http://www.oracle.com/technology/sample_code/products/spatial/htdocs/lrs_sample/lrs_sample.html) Visitado em: 17 de maio de 2009.
- [6] SACRAMENTO, MARCOS COUTO. Como armazenar dados e efetuar pesquisas SQL baseadas em dados espaciais. “V Encontro Nacional de Profissionais Oracle - 2008”. Disponível em: <http://www.enpo.com.br/downloads/v-enpo/v-enpo-oracle-spatial.ppt>
- [7] WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. Wikipedia (*outlier*). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/outlier>. 2009. Visitado em: 23 de maio de 2009.