

# REDE DE FARMÁCIAS: UM ESTUDO UTILIZANDO BANCO DE DADOS DISTRIBUÍDOS

Fernando Gomes de Almeida<sup>1</sup>  
Renata Mirella Farina<sup>2</sup>

## Resumo

O surgimento dos bancos de dados distribuídos beneficiou muitas corporações, no que tange a comunicação dos dados em tempo real, o desenvolvimento de tarefas em tempo menor e redução de custo que atualmente é o fator mais importante das corporações. O objetivo desse estudo é apresenta as abordagens da modelagem de dados para Sistemas Distribuídos, enfatizando a arquitetura e o projeto de bancos de dados em uma rede de farmácias do interior do estado de São Paulo. O método utilizado é de estudo de caso, utilizando o SGBD comercial Oracle 9i, que utiliza o Oracle Net para distribuição de dados. Os resultados demonstraram que os bancos de dados distribuídos possibilitam benefícios nos quesitos comunicação e transmissão de dados em tempo real. Conclui-se que os sistemas de banco de dados distribuídos podem ser implantados em diversos seguimentos, ainda que se deva atentar as falhas o qual está sujeito, requerendo alerta dos projetistas e desenvolvedores.

**Palavras-chave:** Banco de dados distribuídos. SGBD Oracle 9i. Rede de Farmácias.

## Network of pharmacies: a study using distributed database

### Abstract

The emergence of distributed databases has benefited many corporations in real-time data communication, the development of less time-consuming tasks, and cost reduction that is currently the most important factor of corporations. The objective of this study is to present data modeling approaches for Distributed Systems, emphasizing the architecture and the design of databases in a network of pharmacies in the interior of the state of São Paulo. The method used is case study, using commercial Oracle DBMS 9i, which uses Oracle Net for data distribution. The results showed that distributed databases provide benefits in terms of real-time communication and data transmission. It is concluded that the distributed database systems can be deployed in several segments, although attention must be paid to the faults which are subject, requiring the alert of the designers and developers.

Keywords: Distributed database. Oracle 9i SGBD. Pharmacy network.

---

<sup>1</sup> Graduando no Centro Universitário de Araraquara Uniara. Bacharelado em Engenharia da Computação, 2018. E-mail: [fernando.eng.comp2014@gmail.com](mailto:fernando.eng.comp2014@gmail.com)

<sup>2</sup> Profa. Ma. no curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário de Araraquara Uniara. E-mail: [mirellafarina@yahoo.com.br](mailto:mirellafarina@yahoo.com.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Diferente de um passado recente, onde a informação era armazenada em suportes materiais, a informática permite o arquivamento dessas informações em forma de dados, o que levou o suporte material a ser denominado de dados, e os arquivos transformaram-se em bancos.

De acordo com Rossetti e Morales (2007) a tecnologia evoluiu de forma mundial, e passou a atingir tanto as pessoas quanto as organizações nas mais diversas atividades, favorecendo a veiculação livre e rápida de grandes volumes de informações.

Furlan (1994) afirma que com a globalização, a tecnologia passou a fazer parte das mais diversas áreas e trouxe consigo maior agilidade, organização, eficiência e competitividade. As transformações decorrentes da tecnologia impeliram pessoas e organizações a buscarem formas mais rápidas de inserir, organizar e gerenciar informações.

As novas tecnologias de comunicação permitem trabalhar banco de dados descentralizados em um único servidor, ou seja, distribuídos em diversos servidores, que podem estar numa mesma localidade e mesma rede, com proximidade física ou geograficamente distantes, estando interligados logicamente e compartilhando das informações de maneira transparente para os usuários.

Conforme especificam Melo e Fornari (2004), a busca pela instalação de um banco de dados reflete o desejo de integrar dados operacionais de um empreendimento e proporcionar o acesso controlado a esses dados. Abordando a complexidade de armazenar grande quantidade de informação, e da necessidade de gerenciar volumes de dados, compreende ser um desafio para a comunidade da ciência da computação, e tornou-se ainda mais problemática com o advento da Internet. Um sistema de banco de dados distribuído (BDD) permite que os aplicativos acessem dados de bancos de dados locais e remotos (GOSWAMI; KUNDU, 2013).

Özsu e Valduriez (2011) afirmam que um sistema de banco de dados distribuído consiste de uma coleção de nós, onde cada um participa na execução de transações que fazem acesso a dados em um ou diversos nós.

Cervi (1984 *apud* SHTUB, 1995) apresenta o banco de dados distribuídos como uma solução quando já existe vários bancos de dados e ocorre a necessidade de realizar aplicações, isso porque, como explica Shtub (1995) uma base de dados distribuída tem a flexibilidade para adicionar novas unidades organizacionais, apoiando um crescimento incremental com um mínimo de impacto nas unidades já existentes.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é apresentar as abordagens da modelagem de dados para Sistemas Distribuídos, enfatizando a arquitetura e o projeto de bancos de dados.

O trabalho apresentará a aplicação em um estudo de caso real de distribuição de dados utilizando o SGBD Oracle 9i em uma rede de farmácias do interior do estado de São Paulo.

## **1.1 Problema Motivador**

O varejo farmacêutico busca ampliar o controle de estoques e conhecer detalhadamente o fluxo de distribuição de medicamentos e materiais, para isso requer um sistema que o mantenha ligada com sua rede. Ainda que o mercado ofereça diversos modelos de *softwares* para gestão, para um bom funcionamento de uma rede de farmácias deve-se priorizar a utilização de um mesmo sistema nas lojas associadas, com objetivo de unificar a administração.

### **1.1.1 Justificativa**

A informatização pode ser uma resposta, já que possibilita a integração do sistema com os dados dos pacientes, um controle melhor e maior acesso sobre os medicamentos, informa quais medicamentos estão no estoque e quais estão em falta, ou seja, proporciona o gerenciamento de estoques, com um controle efetivo dos insumos.

## **2 CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE BDD**

Para entender como se estrutura um bando de dados distribuídos, é necessário entender que, em um banco de dados centralizado, todos os componentes existem em um único computador ou *site*. Os componentes deste *site* ou computador consistem no próprio dado, no sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) e em qualquer outro meio de armazenamento que forneça uma operação ordenada. O acesso aos dados armazenados no *site* centralizado é fornecido pelo uso de estações de trabalho inteligentes e terminais de acesso remoto que utilizavam *links* de comunicação direcionados (TUPPER, 2011).

Para Sene, Moreaux e Haddad (2006) foi devido aos limites da arquitetura centralizada que as arquiteturas distribuídas foram introduzidas, ou seja, objetivando melhorar os desempenhos, proporcionando ambientes confiáveis apesar de falhas de rede. Assim, nos últimos anos, desenvolveu-se uma tendência possibilitando que os dados e processos sejam disseminados para uma grande área geográfica e ligados entre eles através da rede de comunicação. Essas redes são mecanismos de comunicação e comunicação inteligentes próprios.

Segundo Elmasi e Navathe (2014) os bancos de dados distribuídos (BBDS) levam a vantagem da computação distribuída para o domínio do gerenciamento de banco de dados,

esses por sua vez, correspondem a uma série de elementos de processamento, nem sempre homogêneos, interconectados por uma rede de computadores e cooperam entre si para realizar tarefas atribuídas. Esses sistemas solucionam em partes problemas de forma eficiente e ordenada e apresentam como viabilidade econômica a solução de problemas complexos, permitindo gerenciamento independente de cada elemento e desenvolvimento de suas próprias aplicações.

Os BDD resultam da fusão de duas categorias, a saber: tecnologia de banco de dados e tecnologia de rede e comunicação de dados. A rede de computadores possibilita o processamento distribuído de dados. Já os bancos de dados tradicionais focam no acesso centralizado e controlado dos dados. Os BDDs possibilitam uma integração de informações e seu processamento por aplicações que podem também ser centralizadas ou distribuídas.

Na década de 1980, diversos protótipos de banco de dados distribuídos foram desenvolvidos, na busca de solução para questões de distribuição de dados, consulta distribuída e processamento de transação, gerenciamento de metadados de BDD dentre outros assuntos. No entanto, um *software* de gestão especializado, denominado de sistema de gerenciamento de banco de dados distribuídos (SGBDD) que fosse abrangente e implementasse a funcionalidade e as técnicas proposta na pesquisa em BDD, não foi desenvolvido como um produto comercialmente viável. No SGBDD os pontos estão interligados e compartilham de um único esquema global; sendo que cada ponto é composto de um *hardware* e *software* próprios, com sistema operacional, memória e discos próprios. Tem-se que a tecnologia da informação busca a integração e não a centralização, sendo que essa é a meta da tecnologia de bancos de dados distribuídos. Isso pode ser considerado a principal diferença entre os BD centralizados e os distribuídos, ou seja, a posição das bases de dados, enquanto no BD centralizado a BD está em um único local, no BD distribuído elas estão espalhadas pelos *sites* da rede.

## 2.1 Definição de BDD

Gomes (2018) define banco de dados como sendo um conjunto de tabelas relacionadas, normalmente interligadas, com vínculo e referência entre si, tendo como vantagem a facilidade de organização e recuperação, valendo-se de um SGBD, dos dados e registros contidos nas tabelas, sendo que com o auxílio desse *software* ocorre a possibilidade de os dados serem acrescentados, apagados, alterados e classificados.

Um BDD pode ser definido como uma coleção de múltiplos bancos de dados logicamente inter-relacionado, distribuídos por uma rede de computadores e um SGBDD como sistema de *software* que o gerencia enquanto torna a distribuição transparente ao usuário. O banco de dados (BD) difere dos arquivos *Web* da Internet (ELMASI; NAVATHE,

2014). O SGBDD possibilita criar, editar, atualizar, armazenar e recuperar dados em tabelas de BD (GOMES, 2018).

Conforme especificam McClean et al. (2005) o agrupamento de BDDs proporciona maior facilidade à descoberta de conhecimento através da aprendizagem de novos conceitos que caracterizam características comuns e diferenças entre os conjuntos de dados.

Quanto as características de um banco de dados distribuído, Goswami e Kundu (2013) relacionam: Coleção de dados compartilhados logicamente relacionados; Dados divididos em fragmentos; Fragmentos podem ser replicados; Fragmentos / réplicas alocadas para *sites*; *Sites* ligados por uma rede de comunicações; Dados em cada *site* estão sob controle de um SGBD; O SGBD pode lidar com aplicativos locais de forma autônoma; e por fim, cada SGBD participa em pelo menos uma aplicação global.

Korth (1995) descreve que um SBD requer como princípios básicos características de duplicação, fragmentação e duplicação e fragmentação. Assim, os arquivos podem estar replicados ou fragmentados no BDD, localizando-se ao longo dos nós (lugar, posição), de sistemas de BDDs, sendo que quando replicados, ocorre uma cópia de cada um dos dados em cada nó, o que torna as bases idênticas (ÖZSU; VALDURIEZ, 2011). A replicação pode ser síncrona, que é quando cada transação é dada como concluída quando ocorre a confirmação por todos os nós da transação local bem-sucedida, ou assíncrona, que é quando a execução da transação é feita pelo nó principal, que envia a confirmação e só então encaminha a transação aos demais nós.

No entanto, quando fragmentado, os dados encontram-se divididos ao longo do sistema, o que equivale dizer que a cada nó existe uma BD diferente se observar de uma forma local, mas ao analisar de forma global, os dados encontram-se de uma forma única, já que cada nó tem um catálogo contendo cada informação dos dados dos bancos adjacentes (OZSU; VALDURIEZ, 2011).

Howe (2001) especifica que quando se trata de fragmentação essa pode apresentar-se de forma horizontal (linhas) ou vertical (colunas).

De acordo com Freitas (2003) o mercado oferece alguns bancos de dados distribuídos comerciais com as características descritas, e cita o como exemplo o “Oracle 9i, o SQL Server 2000 e o IBM Informix Dynamic Server. No entanto todos são *softwares* proprietários e apresentam grande complexidade de desenvolvimento e alto custo de manutenção.

Enquanto as páginas da *Web* correspondem a um conjunto de arquivos armazenados em diferentes nós em uma rede, inter-relacionando-se entre si, por meio de *hiperlinks* (VANTI, 2005), os BD não se aplicam a esse cenário, ainda que haja teoria que no futuro possa tornar-se uma realidade. A definição de BDD não está relacionada a proliferação de dados em *sites web* em diversas formas (ELMASI; NAVATHE, 2014).

Cabe fazer a distinção entre BDD dos sistemas multiprocessadores que usam armazenamento compartilhado (memória primária ou disco). O BDD requer algumas condições mínimas:

- 1) Conexão de nós de BD por uma rede de computadores: Vários computadores, denominados de *sites* ou nós, devem estar conectados por uma rede de comunicação básica, possibilitando a transmissão de dados e comandos entre *sites*;
- 2) Inter-relação lógica dos BD conectados: o que significa ser essencial uma relação lógica das informações;
- 3) Ausência de restrições de homogeneidade entre os nós conectados: não requer semelhança entre os dados, *hardware* e *software*.

Os *sites* podem estar localizados nas proximidades físicas, conectados por uma rede local, ou distribuídos geograficamente distantes e conectados por rede de longa distância ou rede remota. Redes locais utilizam *hubs* sem fio ou cabos, as de longa distância linhas telefônicas ou satélites, sendo que a combinação dessas redes também é possível.

As redes têm diferentes topologias que diferem os caminhos de comunicação diretos entre os *sites*. O tipo e a topologia de rede utilizada podem impactar no desempenho, conseqüentemente, nas estratégias para o processamento de consulta distribuído.

É importante a compreensão de que em uma operação eficiente de um SBDD, questões de projeto e desempenho de rede são críticos e fazem parte integral da solução geral.

Quanto ao tipo, os BDD podem ser: homogêneos – compostos pelos mesmos BD; heterogêneos - compostos por mais de um tipo de BD.

Portanto, em um sistema de banco de dados distribuído homogêneo, cada base de dados é do mesmo tipo, ou seja, uma rede de dois ou mais do mesmo tipo de bancos de dados que residem em uma ou mais máquinas. Neste tipo, ocorre a possibilidade de um aplicativo acessar ou modificar os dados simultaneamente em vários bancos de dados em um único ambiente distribuído. Enquanto que em um sistema de banco de dados distribuído heterogêneo, pelo menos um dos bancos de dados é de tipo diferente. Sendo que, os bancos de dados distribuídos utilizam arquitetura cliente / servidor para processar solicitações de informações (GOSWAMI; KUNDU, 2013).

## 2.2 Arquitetura de redes

A arquitetura do BDD é transparente, ou seja, oculta detalhes da implementação dos usuários finais e, quanto mais transparente, maior flexibilidade oferece ao usuário final/desenvolvedor de aplicação, já que requer poucos ou nenhum conhecimento dos detalhes básicos. O usuário entende que os dados estão centralizados em um único servidor, no entanto, eles podem estar distribuídos em vários locais fisicamente separados (ELMASI; NAVATHE, 2014).

Quanto aos níveis, a arquitetura de um BD se divide em três: nível interno, externo e conceitual.

- O nível interno aproxima-se mais do armazenamento físico, ou seja, está mais relacionado à forma como são realmente armazenados os dados;
- O nível externo está mais próximo do usuário, corresponde a forma como os dados são vistos pelos usuários individuais; e
- O nível conceitual, corresponde ao nível de simulação entre os dois anteriores.

## 2.3 Vantagens e desvantagens dos BDD

Dentre as vantagens do uso de BDD podem ser relacionadas: maior facilidade e flexibilidade de desenvolvimento da aplicação, maior confiabilidade e disponibilidade, maior desempenho e facilidade de expansão, reflete a estrutura organizacional, oferece autonomia local, melhor *performance*, economia, modularidade (ELMASI; NAVATHE, 2014), complementando, Goswami e Kundu (2013) relacionam: os dados estão localizados perto do *site* de maior demanda; o acesso é mais rápido; o processamento é mais rápido devido a vários *sites* espalhando a carga de trabalho; novos *sites* podem ser adicionados rápida e facilmente; a comunicação é melhorada; os custos operacionais são reduzidos; é amigável; há menos perigo de uma falha de um único ponto; e tem independência do processo.

Como desvantagens, Özsu e Valduriez (2011) citam a complexidade, custo com treinamento e aplicativos, distribuição de controle, segurança, e falta de experiência.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

#### **3.1 Características metodológicas**

Esse trabalho trata de um estudo de caso real, desenvolvendo a modelagem e implementação do sistema de banco de dados distribuídos em uma rede de posto de farmácias.

Segundo Severino (2007), o estudo de caso é uma pesquisa em que se estuda um caso particular que tem elementos representativos de um conjunto de casos análogos.

O estudo de caso, no entendimento de Yin (2005), adequa-se a questões “como” e “porque” em um ambiente no qual o pesquisador exerce pouca influência sob os fenômenos que ocorrem. Esse tipo de estudo possibilita o entendimento da dinâmica das ocorrências em um contexto, permitindo uma investigação das principais características de eventos reais, como processos organizacionais, que nessa dissertação trata previsão de demanda.

### **4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS**

#### **4.1 Mecanismo de distribuição em um sistema de rede de farmácias**

O estudo de caso no qual foi adotada a replicação como mecanismo de distribuição em um sistema de farmácias descreve inicialmente as funcionalidades do sistema, apresenta a modelagem conceitual, a modelagem relacional e a implementação, onde são apresentados os recursos de distribuição que foram aplicados.

Este estudo de caso baseou-se na experiência prática do autor, em uma rede de farmácias. Os requisitos foram obtidos com base no conhecimento da funcionalidade do sistema pelo autor.

#### **4.2 Descrição do Sistema**

Uma cadeia de farmácias quer instalar um SGBDD. O grupo possui sua sede central em Guariba – SP e 3 unidades, em Guariba, Jaboticabal e Dumont. A principal aplicação é a emissão de Notas Fiscais. Ao efetuar a venda, é emitida uma nota fiscal para o cliente.

No momento da emissão da Nota Fiscal, o sistema deve identificar se o cliente é cadastrado. Em caso positivo, deve recuperar os dados e solicitar confirmação.

No que se refere a arquitetura do sistema, em cada unidade haverá um servidor onde será armazenada uma cópia do Banco de Dados, devido esta rede de farmácias ser pequena. O



armazenamento das informações será de forma replicada, ao qual após cada COMMIT é atualizado o Banco de Dados de todas as unidades.

### **4.3 Modelagem**

O diagrama de Entidade e Relacionamento descreve um exemplo de aplicação de banco de dados, que serve para ilustrar os conceitos do modelo ER e sua utilização. O banco de dados controla os clientes, notas fiscais e produtos. Suponha que, após a fase de coleta, análise dos requisitos, os projetistas do banco de dados declararam a seguinte descrição do “minimundo” – a parte da empresa a ser representada no banco de dados.

1 – A rede de farmácias possui clientes. Cada cliente possui um código único;

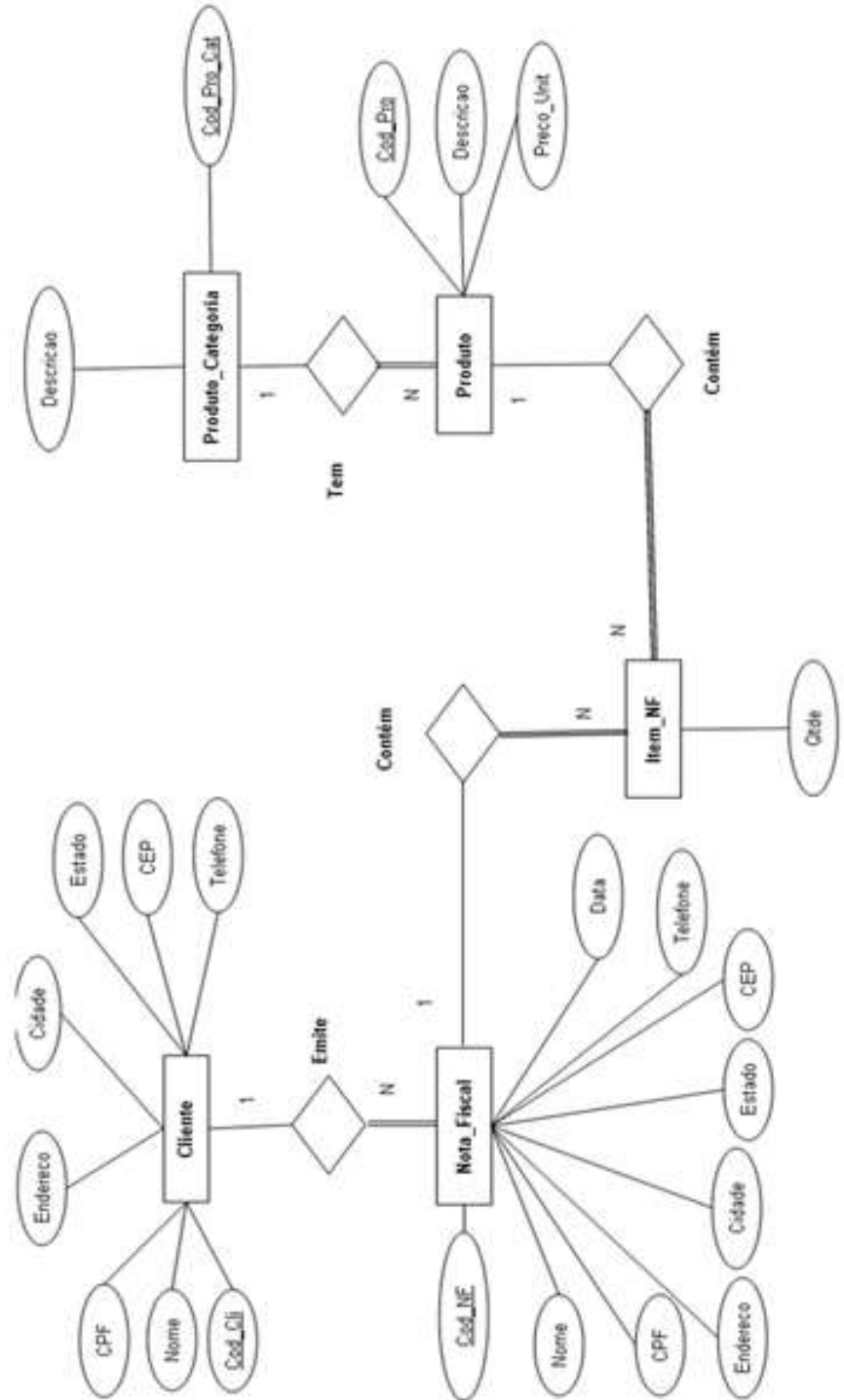
2 – A nota fiscal possui um código e um cliente único, pertencendo a um único cliente. Um cliente pode ter várias notas fiscais, mas uma nota fiscal pertence a um único cliente;

3 – Os produtos têm um código e uma categoria única. Um produto pertence a uma única categoria, mas uma categoria pode pertencer a vários produtos;

4 – Uma nota fiscal pode conter vários produtos, mas um produto pode pertencer a várias notas fiscais;

A Figura 3 esquematiza essa aplicação de banco de dados, podendo ser exibido no formato de gráficos conhecidos como diagrama ER.

# Diagrama Entidade Relacionamento (DER) Estudo de Caso



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 1 – Diagrama de esquema ER

#### 4.4 Mapeamento relacional do estudo de caso

O Mapeamento relacional mostra os campos das tabelas do estudo de caso.

##### **Tabela Cliente**

Cliente (Cod\_Cli, Nome, CPF, Endereço, Cidade, Estado, CEP, Telefone)

Tabela Produto

Produto (Cod\_Pro, Cod\_Pro\_Cat, Descrição, Preço\_Unit)

Tabela Produto Categoria

Produto\_Categoria (Cod\_Pro\_Cat, Descrição, Preço)

Tabela Nota Fiscal

Nota\_Fiscal (Cod\_NF, Cód\_Cli, Nome, CPF, Endereço, Cidade, Estado, CEP, Telefone, Data)

Tabela Item Nota Fiscal

Item\_Nota\_Fiscal (Cod\_NF, Cod\_Pro, Qtde)

#### 4.5 Implementação do Sistema

Na implementação do sistema, foi utilizado o SGBD Oracle 9i. Durante a instalação do SGBD, foram configurados os bancos de dados DBTESTE1 no Microcomputador A e DBTESTE2 no Microcomputador B, apenas para a ilustração de uma transação distribuída.

Após a instalação e configuração dos BD foram criadas as *Tablespaces* e os Usuários, os quais foram criados com os mesmos nomes: *Tablespace: Tableteste* e Usuário: Helton.

Para que as solicitações feitas de um banco de dados ou aplicação sejam passadas para outro banco de dados de um servidor separado, suportando tanto as consultas, quanto às atualizações distribuídas foi utilizado a ferramenta *Oracle Net* para configuração deste serviço.

O *script* abaixo foi criado no Microcomputador A para a criação do vínculo entre os bancos de dados DBTESTE1 e DBTESTE2.

**CREATE PUBLIC DATABASE LINK DBTESTE2 CONNECT TO**

**HELTON IDENTIFIED BY TESTE USING 'DBTESTE2';**

O *script* abaixo mostra a criação das tabelas cliente, produto, produto\_categoria, nota\_fiscal e item\_nota\_fiscal do estudo de caso.

#### **Tabela de Cliente**

```
CREATE TABLE CLIENTE (
COD_CLI          NUMBER(6),
NOME             VARCHAR2(40),
CPF              VARCHAR2(11),
ENDERECO        VARCHAR2(30),
CIDADE           VARCHAR2(30),
ESTADO           VARCHAR2(2),
CEP              VARCHAR2(8),
TELEFONE        VARCHAR2(15),
CONSTRAINT PK_CLIENTE PRIMARY KEY (COD_CLI)
);
```

#### **Tabela de Produto**

```
CREATE TABLE PRODUTO (
COD_PRO          NUMBER(6),
COD_PRO_CAT     NUMBER(6),
DESCRICAO       VARCHAR2(30),
PRECO_UNIT      NUMBER(12,2),
CONSTRAINT PK_PRODUTO PRIMARY KEY (COD_PRO)
);
```

#### **Tabela Produto\_Categoria**

```
CREATE TABLE PRODUTO_CATEGORIA (
COD_PRO_CAT     NUMBER(6),
DESCRICAO       VARCHAR2(30),
CONSTRAINT PK_PRO_CAT PRIMARY KEY (COD_PRO_CAT)
);
```

#### **Tabela de Nota\_Fiscal**

```

CREATE TABLE NOTA_FISCAL (
  COD_NF          NUMBER(6),
  COD_CLI        NUMBER(6),
  NOME           VARCHAR2(40),
  CPF            VARCHAR2(11),
  ENDERECO       VARCHAR2(30),
  CIDADE         VARCHAR2(30),
  ESTADO         VARCHAR2(2),
  CEP            VARCHAR2(8),
  TELEFONE       VARCHAR2(15),
  DT_NF          DATE,
  CONSTRAINT PK_NOTA_FISCAL PRIMARY KEY (COD_NF)
);

```

#### **Tabela Item\_Nota\_Fiscal**

```

CREATE TABLE ITEM_NOTA_FISCAL (
  COD_NF          NUMBER(6),
  COD_PRO         NUMBER(6),
  QTDE           NUMBER(6)
);

```

O *script* abaixo mostra a alteração das tabelas Nota\_Fiscal e Produto, incluindo as chaves estrangeiras.

```

ALTER TABLE NOTA_FISCAL ADD CONSTRAINT FK_COD_CLI FOREIGN
KEY (COD_CLI) REFERENCES CLIENTE (COD_CLI);

```

```

ALTER TABLE PRODUTO ADD CONSTRAINT FK_COD_PROD_CAT
FOREIGN KEY (COD_PRO_CAT) REFERENCES PRODUTO_CATEGORIA
(COD_PRO_CAT);

```

Para ilustração do estudo de caso, utilizou-se o Microcomputador A com o banco de dados DBTESTE1, onde foi criado uma *trigger* para inserção e outra para deleção de dados, conforme os *scripts* abaixo, onde após inserir ou deletar dados no banco de dados DBTESTE1, é feita a replicação de dados, incluindo e atualizando os dados nos dois bancos de dados.

**TRIGGER P/ INSERCAO**

```

CREATE OR REPLACE TRIGGER CLIENTE
BEFORE INSERT ON CLIENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    INSERT INTO CLIENTE@DBTESTE2 VALUES (:NEW.COD_CLI, :NEW.NOME,
:NEW.CPF, :NEW.ENDERECO, :NEW.CIDADE, :NEW.ESTADO,
        :NEW.CEP, :NEW.TELEFONE);
END;
/

```

**TRIGGER P/ DELECAO**

```

CREATE OR REPLACE TRIGGER DELETE_CLIENTE
BEFORE DELETE ON CLIENTE
FOR EACH ROW
BEGIN
    DELETE CLIENTE@DBTESTE2
    WHERE COD_CLI = :OLD.COD_CLI;
END;
/

```

O *script* abaixo insere dados na tabela cliente dos bancos de dados DBTESTE1 E DBTESTE2:

```

INSERT INTO CLIENTE VALUES ( 1, 'HELTON', '12345678900', 'RUA 10',
'GUARIBA', 'SP', '14840000', '1632519271');

```

Para consultar se os dados foram incluídos corretamente, no Microcomputador A, utiliza-se o *script* abaixo:

```

SELECT * FROM CLIENTE;

```

Para consultar se os dados foram incluídos corretamente, no Microcomputador B, utiliza-se o *script* abaixo:

```

SELECT * FROM CLIENTE@DBTESTE2;

```

A tela abaixo mostra o resultado da consulta *select* no Microcomputador A, onde foi inserido o registro.

**Figura 2** – Consulta *select*



Fonte: Elabora pelo autor.

## 5 CONCLUSÕES

O trabalho apresentou um estudo sobre modelagem e implementação de banco de dados distribuídos, descrevendo de forma geral os sistemas relacionais, no que tange aos níveis de arquitetura, o projeto lógico, SGBD relacional e como enfoque o sistema distribuído, a arquitetura de SGBDs e projeto de banco de dados distribuídos.

Foi implementado um estudo de caso real de uma rede de farmácias, utilizando o SGBD comercial *Oracle 9i*, o qual utiliza o serviço chamado *Oracle Net* para a distribuição dos dados dentro de uma rede de computadores.

Verificou-se neste trabalho que os bancos de dados distribuídos possibilitam benefícios para grandes corporações, no que tange a comunicação e transmissão de dados em tempo real, mas devido a alguns fatores, algumas das vezes os sistemas podem estar sujeitos a

falhas, ficando assim um alerta aos projetistas e desenvolvedores de Tecnologia da Informação.

Os sistemas de bancos de dados distribuídos podem ser implementados em diversos seguimentos de atividades, como: Fábricas com múltiplas plantas industriais; Comandos militares; Sistemas de Apoio à Decisão corporativos; Empresas aéreas; Cadeias de hotéis; *Sites de e-commerce*; ou, qualquer instituição que possua uma estrutura de organização descentralizada.

Sugere-se para desenvolvimento de trabalhos futuros, o estudo de novas técnicas de distribuição de dados para banco de dados e segurança de redes. Para estudo de caso prático, pode-se explorar a fragmentação horizontal e vertical, uma vez que neste trabalho aplicou-se a replicação.

## REFERÊNCIAS

- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de banco de dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- FREITAS, A. L. C. Proposta de um sistema de banco de dados distribuído e replicado utilizando serviço Rmi-Java. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO – CBCComp., 3, Vale do Itajaí, 2003. **Anais...** Itajaí, UNIVALI, 2003. p.64 -76.
- FURLAN, J. D. **Sistemas de informação executiva**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- GOMES, E. H. **Sistema gerenciador de banco de dados: Uma visão geral de SGBD, seus tipos, usuários e o modelo relacional**. Disponível em: < <http://ehgomes.com.br/disciplinas/bdd/sghbd.php> >. Acesso em: 8 mar. 2018.
- GOSWAMI, S.; KUNDU, C. XML based advanced distributed database: implemented on library system. **International Journal of Information Management**, Amsterdam, v. 33, n.1, p. 28-31, Feb. 2013.
- KORTH, H. F.; SIBERSCHATZ, A. **Sistema de banco de dados**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- HOWE, D. Distributed database systems. In: **Data analysis for database design**. Third edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. p. 189-190.
- MCCLEAN, S. et al. Knowledge discovery by probabilistic clustering of distributed databases. *Data Knowl Eng.*, Amsterdam, v. 54, p. 189-210, 2005.
- MELO, R. E. M.; FORNARI, M. R. Desenvolvimento de sistema de distribuição de bases de dados heterogêneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO – CBCComp., 4, Vale do Itajaí, 2004. **Anais...** Itajaí, UNIVALI, 2004. p. 47-52. < [http://www.ufrgs.br/niee/eventos/CBCOMP/2004/pdf/Banco\\_Dados/t170100198\\_3.pdf](http://www.ufrgs.br/niee/eventos/CBCOMP/2004/pdf/Banco_Dados/t170100198_3.pdf) >
- OZSU, M. T.; VALDURIEZ, P. **Principles of distributed databases** (3rd edition), Prentice-Hall, 2011.



ROSSETTI, A.; MORALES, A. B. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 124-135, jan./abr. 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHTUB, A. Distributed database for project control. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v. 13, n. 3, p. 173-176, 1995.

VANTI, N. Os links e os estudos webométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n.1, p. 78-88, jan./abr. 2005.

TUPPER, C. D. Distributed Databases. In: **Data architecture: From Zen to Reality**. USA: Morgan Kaufmann, 2011. p. 385–400.

SENE, M.; MOREAUX, P.; HADDAD, S. Performance evaluation of distributed database - a banking system case study. In: INCOM'2006: 12th IFAC/IFIP/IFORS/IEEE/IMS Symposium Information Control Problems in Manufacturing. 12., 2006. Saint-Etienne, France. **Proceeding...** Saint-Etienne, France: IEEE, 2006.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.