

Relatório da atividade avaliativa - Banco de dados 1

Andryel Centena Montes Blanco¹, Gabriel Dineck Tremarim¹, Murilo Filheiro de Paula¹

¹Universidade Federal do Pampa

Abstract. *The purpose of this work is to perform the reverse engineering process of a database, designing Entity-Relationship and logical models, implementing the physical database model and documenting all these steps. In addition, this work will serve as learning material and for evaluation.*

Resumo. *O presente trabalho tem como objetivo a realização do processo de engenharia reversa de uma base de dados, elaborando os modelos Entidade-Relacionamento e lógico, implementando o modelo físico de banco de dados e documentando todos esses passos. Além disso, esse trabalho servirá como material didático e para avaliação.*

1. Introdução

Neste trabalho, abordamos a Engenharia Reversa da Base de Dados de Licitações 2022 do Governo Federal Brasileiro, buscando identificar padrões e tendências na gestão de licitações do governo. É através da Engenharia Reversa de Banco de Dados que podemos compreender, analisar esses bancos de dados e implementar o modelo físico usando a linguagem SQL.

2. Descrição

Muitos sistemas legados, ou seja, obsoletos, não utilizam bancos de dados relacionais, nesse cenário, é visível a importância do processo de Engenharia Reversa para migrar essas bases de dados para um sistema mais moderno.

A Engenharia Reversa de Banco de Dados é usada para entender e manipular dados armazenados em um banco de dados existente. É um processo que envolve a identificação e análise das tabelas, relacionamentos e outros objetos contidos no banco de dados para criar um modelo lógico. Esta abordagem pode ser usada para melhorar a estrutura e performance do banco de dados, bem como para detectar problemas de segurança, otimizar o desempenho e evitar redundâncias.

O presente trabalho, tem como objetivo percorrer todas as etapas do processo de engenharia reversa, para fins didáticos, em uma base de dados pública de licitações.

3. Normalização

Normalização de banco de dados é o processo de organizar tabelas de um banco de dados para remover redundâncias e melhorar a integridade dos dados. Isso envolve a divisão das tabelas em grupos menores e a criação de relacionamentos entre elas para estabelecer a integridade referencial. A normalização também diminui o tamanho do banco de dados, tornando mais fácil para o sistema gerenciar os dados e aumentando a velocidade de acesso.

Nesse trabalho, no processo de normalização para a segunda forma normal(2FN), a terceira forma normal(3FN) também foi concluída, pois, já não haviam dependências parciais e nem dependências transitivas, ou seja, o banco já estava normalizado.

4. Diagrama ER

O modelo Entidade-Relacionamento foi criado pelo cientista da computação Peter Chen na década de 70 e é uma maneira de representar, de maneira conceitual, um sistema de banco de dados. Nesse modelo, as entidades, normalmente, são representadas por retângulos e os relacionamentos por losangos.

Para fazer a modelagem conceitual do nosso banco de dados, usamos a ferramenta BrModelo.

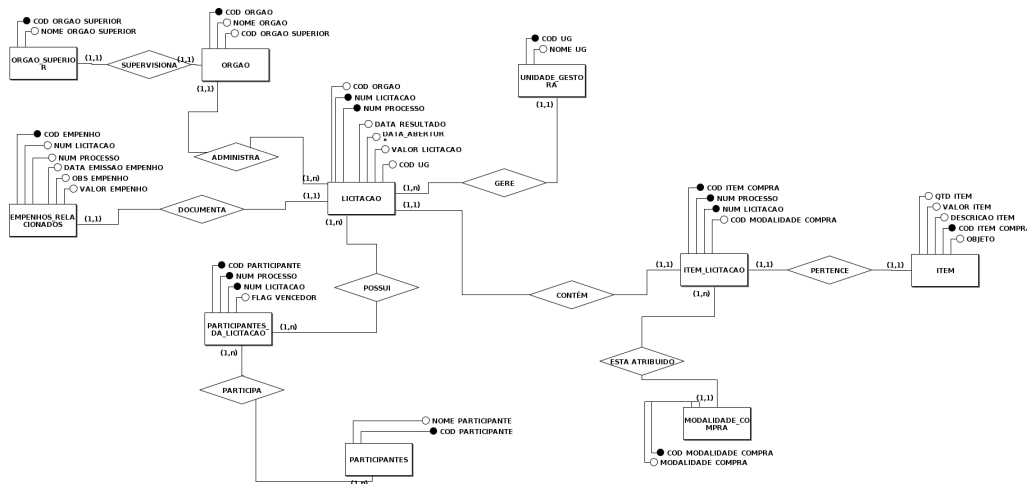


Figure 1. Diagrama entidade relacionamento

5. Projeto Lógico

O modelo lógico de banco de dados é uma abstração do banco de dados real, descrevendo como os dados estão relacionados e quais operações podem ser realizadas sobre eles. Ele usa conceitos lógicos, como tabelas, relações e campos, para representar os dados e como eles se conectam.

O processo de mapear um esquema conceitual para um modelo lógico envolve reter aspectos do problema capturados pelo projeto conceitual, ao mesmo tempo em que adiciona detalhes necessários para a implementação, como restrições de integridade. Para a construção desse projeto lógico, foi utilizada o web aplicativo QuickDBD.



6. Data Definition Language (DDL)

Data Definition Language (DDL) é uma linguagem de banco de dados usada para definir os dados armazenados em um banco de dados. Ela é usada para criar, alterar ou excluir objetos de banco de dados, como tabelas, índices, visões e outros objetos relacionados. DDL também é usada para criar, excluir ou modificar os relacionamentos entre os objetos de banco de dados. Em geral, as instruções DDL são executadas quando um banco de dados é criado ou modificado.

Exemplos de comandos DDL:

- CREATE
- DROP
- ALTER

Nesse trabalho, usamos os comandos CREATE TABLE para inserir as tabelas e também usamos o comando ALTER TABLE para adicionar três colunas a uma tabela. Além disso, também usamos a ferramenta CsvToSql para gerar os comandos para criar as tabelas na linguagem SQL a partir dos arquivos no formato CSV da base de dados.

```

31 CREATE TABLE Licitacao (
32     Num_Licitacao INT,
33     Num_Processo VARCHAR(200),
34     Data_Resultado DATE NOT NULL,
35     Data_Abertura DATE NOT NULL,
36     Valor_Licitacao DECIMAL(20,2) NOT NULL,
37     Cod_UG INT NOT NULL,
38     Cod_Orgao INT NOT NULL,
39     PRIMARY KEY (Num_Licitacao, Num_Processo),
40     FOREIGN KEY (Cod_UG) REFERENCES Unidade_Gestora (Cod_UG),
41     FOREIGN KEY (Cod_Orgao) REFERENCES Orgao (Cod_Orgao)
42 );
43
44 ALTER TABLE Licitacao
45 ALTER COLUMN Valor_Licitacao SET DATA TYPE DECIMAL(20,2);
46
47 ALTER TABLE Licitacao
48 ADD Municipio VARCHAR(255),
49 ADD UF CHAR(2),
50 ADD Situacao VARCHAR(30);

```

Figure 3. Exemplo em quem uma tabela foi criada e alterada.

7. Data Manipulation Language (DML)

Data Manipulation Language (DML) é uma linguagem usada para manipular os dado. DML permite que os usuários façam atualizações, inserções, remoções e buscas no banco de dados.

Exemplos de comandos DML:

- SELECT
- INSERT
- DELETE
- UPDATE

```

1 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (22000,'Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastec');
2 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (26000,'Ministério da Educação');
3 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (52000,'Ministério da Defesa');
4 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (25000,'Ministério da Economia');
5 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (44000,'Ministério do Meio Ambiente');
6 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (30000,'Ministério da Justiça e Segurança Pública');
7 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (24000,'Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações');
8 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (40000,'Ministério do Trabalho');
9 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (32000,'Ministério de Minas e Energia');
10 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (53000,'Ministério do Desenvolvimento Regional');
11 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (38833,'CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 12 REGIÃO');
12 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (36000,'MINISTERIO DA SAUDE');
13 INSERT INTO Orgao_superior(cod_orgao_superior,nome_orgao_superior) VALUES (38000,'MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO');

```

Figure 4. Inserções no banco de dados com o comando INSERT INTO

```

13 --Selecionar todos registro que tenham pelo menos "RJ" no nome
14 SELECT * FROM Unidade_Gestora
15 WHERE nome_ug LIKE '%RJ%';
16
17 -- Selects Item e Item Licitação
18 SELECT * FROM Item;
19 SELECT * FROM Item_Licitacao;
20
21 -- Selects Modalidade Compra
22 SELECT * FROM Modalidade_Compra
23
24 -- Selects Participantes Licitacao
25 SELECT * FROM Participantes_Licitacao

```

Figure 5. Consultas no banco de dados com o comando SELECT

8. Modelo Físico

A implementação do modelo físico de banco de dados refere-se à criação de um projeto de banco de dados que pode ser usado para armazenar e recuperar dados. O processo envolve a escolha de um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), geralmente, o modelo físico sucede os modelos conceitual e lógico.

Nessa implementação do modelo físico, o SGBD usado é o PostgreSQL, com o auxílio da ferramenta gráfica pgAdmin.

```

4 CREATE VIEW vw_Licitacoes_Completo AS
5     SELECT Licitacao.Num_Licitacao, Licitacao.Num_Processo, Licitacao.Data_Resultado,
6           Unidade_Gestora.Nome_UG, Orgao_Superior.Nome_Orgao_Superior, Orgao.Nome_Orgao
7     FROM Licitacao
8 JOIN Unidade_Gestora ON Licitacao.Cod_UG = Unidade_Gestora.Cod_UG
9 JOIN Orgao ON Licitacao.Cod_Orgao = Orgao.Cod_Orgao
10 JOIN Orgao_Superior ON Orgao.Cod_Orgao_Superior = Orgao_Superior.Cod_Orgao_Superior;
11
12
13 SELECT * FROM vw_Licitacoes_Completo
14

```

Figure 6. Criação de uma view

| | num_licitacao integer | num_processo character varying (200) | data_resultado date | nome_ug character varying (50) | nome_orgao_superior character varying (50) | nome_orgao character varying (50) |
|----|--------------------------|---|------------------------|---|---|---|
| 1 | 12021 | 21004.000945/2020 | 2022-01-03 | SUPERINT.FED.DE AGRIC.,PEC.E ABASTECIMENTO/AC | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastec | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abas... |
| 2 | 12021 | 23041005892202197 | 2022-01-17 | INST.FED.DE ALAGOAS/CAMPUS MURICI | Ministério da Educação | Instituto Federal de Alagoas |
| 3 | 12021 | 23072242423202017 | 2022-01-21 | ADMINISTRACAO GERAL/UFMG | Ministério da Educação | Universidade Federal de Minas Gerais |
| 4 | 12021 | 64305058862202112 | 2022-01-19 | COMANDO 10ª REGIAO MILITAR | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 5 | 12021 | 64561000645202111 | 2022-01-04 | 32 GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 6 | 12021 | 64625007035202192 | 2022-01-19 | HOSPITAL DE GUARNICAO DE JOAO PESSOA | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 7 | 12021 | 64328003794202196 | 2022-01-19 | COMISSAO REGIONAL DE OBRAS/5 | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 8 | 12021 | 64449007962202146 | 2022-01-19 | DEPOSITO CENTRAL DE MUNICAO | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 9 | 12021 | 64298013094202023 | 2022-01-13 | BASE ADM DA BRIGADA DE INFANTARIA PQDT | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 10 | 12021 | 64079003286202197 | 2022-01-10 | 29 BATALHAO DE INFANTARIA BLINDADO | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 11 | 12021 | 64142005564202130 | 2022-01-19 | 22 BATALHAO LOGISTICO LEVE | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 12 | 12021 | 64191001597202125 | 2022-01-31 | 3 CENTRO DE TELEMATICA DE AREA | Ministério da Defesa | Comando do Exército |
| 13 | 12021 | 13033517552202150 | 2022-01-07 | SUPERINTENDENCIA REGIONAL DA RFB NA 1A RF | Ministério da Economia | Ministério da Economia - Unidades com ví... |
| 14 | 12021 | 02025000574202168 | 2022-01-19 | IBAMA - SUPERINTENDENCIA DE RORAIMA/RR | Ministério do Meio Ambiente | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e do... |

Figure 7. View criada na figura anterior

9. Lições aprendidas

Nesse trabalho prático, foi notável a dificuldade de realizar o processo de engenharia reversa e implementar um banco de dados, especialmente, quando há um volume muito

grande de dados. Ademais, o fato da base de dados escolhida ter vários arquivos, causou bastante confusão na hora de integrar os modelos, visto que em alguns momentos, foi necessário voltar passos anteriores para corrigir falhas que poderiam surgir conforme o avanço dos processos de normalização, porém, a atividade serviu como um exercício para entender melhor os comandos SQL e a implementação de um banco de dados e também contribui com o ganho de experiência para projetos futuros nessa área.

Desse modo, fica visível a importância de cada etapa do processo de Engenharia Reversa para criar um banco de dados bem estruturado e que se um estágio desse procedimento não for bem elaborado e executado, podem surgir diversos problemas no modelo físico do banco de dados.

10. Repositório Git Hub

github.com/GabrielDT02/BD1-UNIPAMPA-2023

References

Elmasri, R. and Navathe, S. B. (2010). *Sistemas de banco de dados*. 6th edition.

Heuser, C. A. (2008). *Projeto de Banco de Dados*. 4th edition.

[Heuser 2008] [Elmasri and Navathe 2010]