



Universidade do Minho

Mestrado Integrado em Engenharia Informática
Licenciatura em Ciências da Computação

Unidade Curricular de Bases de Dados

Vacinação em Portugal

João Monteiro

BD

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Vacinação em Portugal

João Monteiro, Andreia Alves

Novembro, 2017

Resumo

O presente relatório tem como objetivo fazer uma apresentação da abordagem do grupo à implementação de um sistema de bases de dados para um caso de estudo específico. Para tal, seguiu-se a metodologia apresentada e discutida no livro *Connolly, T., Begg, C., Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Addison-Wesley, 4ª Edição, 2004*, abordando-se metodicamente todas as etapas da metodologia: Modelo Conceptual, Modelo Lógico e Modelo Físico.

O grupo pretende planificar e desenvolver uma base de dados do plano de vacinação nacional, possibilitando uma fácil organização e administração de toda a informação do mesmo. Nesta primeira fase, o grupo começou por realizar o levantamento dos requisitos básicos para o sistema de base de dados. Seguidamente, foi desenhado o modelo conceptual do sistema, e construído o dicionário de dados que descreve as entidades, atributos e relações que o constituem. As etapas seguintes, visto que derivam de uma boa conceção do modelo conceptual, decorreram de forma mais rápida e direta.

A etapa que necessitou de um maior tempo despendido, bem como de validação, mais extensa foi o desenvolvimento do modelo conceptual, dado que foi necessário assegurar que o modelo permite responder a todos os requisitos requeridos. Como o modelo conceptual é a base das restantes etapas, foi fundamental garantir que este representa o problema em causa.

A base de dados foi implementada em MySQL e permite a validação dos dados e das restrições gerais identificadas nos requisitos. Desta forma garante-se consistência de dados e regras de negócio.

Área de Aplicação: Desenho e arquitectura de Sistemas de Bases de Dados.

Palavras-Chave: Base de Dados, Modelo Conceptual, Entidade, Relação, Atributo

Índice

1. Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Apresentação do Caso de Estudo	2
1.3. Motivação e Objetivos	2
1.4. Estrutura do Relatório	2
2. Levantamento e Análise de Requisitos	3
2.1. Método de Levantamento e Análise dos Requisitos	3
2.2. Identificação dos Perfis de Utilização e Requisitos	4
3. Desenho do Modelo Conceptual	5
3.1. Diagrama Conceptual	6
3.2. Dicionário de Dados	7
3.2.1 Entidade Utente	7
3.2.2 Entidade Unidade	8
3.2.3 Entidade Vacina	9
3.2.4 Entidade Campanha	10
3.2.5 Relação Aplicacao_Vacina	10
3.3. Descrição do Relacionamento entre Entidades	11
4. Modelo Lógico	12
4.1. Diagrama do Modelo Lógico	13
4.2. Normalização dos Dados	14
4.3. Validação do Modelo com as Transações com o Utilizador	15
5. Modelo Físico	16
5.1. Criação das Tabelas	16
5.2. Povoamento da Base de Dados	18
5.3. Vistas dos Utilizadores e Controlo de Acesso	19
5.4. Tradução de Interrogações do Utilizador para SQL	20
6. Conclusão e Trabalho Futuro	21

Anexos

I.	Anexo 1 – <i>Script</i> de Inicialização da Base de Dados	26
II.	Anexo 2 – Script para o Povoamento da Base de dados	32

Índice de Figuras

Figura 1 – Diagrama do Modelo Conceptual	6
Figura 2 – Diagrama do Modelo Lógico	13

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Descrição da Entidade Utente e os seus atributos	7
Tabela 2 – Descrição da Entidade Unidade e dos atributos compostos Stock e Funcionario	9
Tabela 3 – Descrição da Entidade Vacina e os seus atributos	9
Tabela 4 – Descrição da Entidade Campanha e os seus atributos	10
Tabela 5 – Descrição da Relação Aplicacao_Vacina e os seus atributos	10
Tabela 6 – Descrição do Relacionamento entre as Entidades	11
Tabela 7 – Permissões para os utilizadores da Base de Dados	19

1. Introdução

Tal como foi referido no resumo anteriormente apresentado, o grupo pretende implementar um sistema de base de dados do plano nacional de vacinação. Neste capítulo será apresentado o caso de estudo escolhido, e descritos a motivação e objetivos para este projeto.

1.1. Contextualização

Com a constante evolução da sociedade e a conquista contínua de grandes avanços tecnológicos, muitos são deixados em segundo plano e não possuem a atenção necessária da população e/ou autoridades. Um avanço significativo que não pode ser ignorado refere-se à vacinação, um instrumento de imunização de extrema importância para nossa sociedade, que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da humanidade, reduzindo a taxa de mortalidade e contribuindo para o aumento da expectativa de vida.

Atualmente em Portugal, o registo de vacinas é feito através de um boletim único de vacinação, um cartão de papel, muito vulnerável a extravios, deterioração e perdas, o que pode levar em casos extremos na duplicidade de aplicação de uma determinada vacina, ou até mesmo a falta de alguma dose. Por um simples descuido de não levar o boletim de vacinação a Unidade de Saúde, a dose não será aplicada.

Somente será aplicada se for comunicado de fato o extravio/perda do cartão e assim será feita uma análise em seu registo para verificar qual dose está pendente.

O boletim de vacinação é o documento que comprova a imunidade recebida por parte do cidadão bem como o seu histórico, portanto, deve ser tratado com extrema importância. Deste modo, torna-se necessário uma prática mais segura e confiável do seu manuseio.

Posto isto, podemos dizer que as tecnologias da informação e comunicação se tornam numa excelente oportunidade para o desenvolvimento desta área. O uso adequado das mesmas pode ser uma alternativa extremamente viável e segura para se obter um controle efetivo na parte das vacinações e, consequentemente, elevar a qualidade de vida da população.

1.2. Apresentação do Caso de Estudo

O sistema de base de dados deverá modelar o funcionamento do sistema de vacinação em Portugal. Considerando que hoje o sistema de vacinação português é reativo, ou seja, não possui interação com o utente, a proposta do trabalho é criar um sistema que seja capaz de informar aos utentes registados no sistema toda a informação referente a aplicações de vacinas (dosagem) feitos pelos mesmos, bem como os locais disponíveis de vacinação, visando assim aumentar o número de pessoas imunizadas e a eficácia do programa de vacinação. Além disso, é importante proporcionar uma interface que siga os requisitos de utilização para o utilizador do sistema e disponibilizar um meio de controle do histórico de vacinação do utente através de um portal do utilizador, não ficando o controle restrito somente ao boletim de vacinação.

1.3. Motivação e Objetivos

O objetivo da criação do Sistema de Base de Dados é facilitar o trabalho dos profissionais de saúde envolvidos na vacinação, facilitando o acesso aos dados e mantendo um histórico das vacinas tomadas pelos utentes.

Utilizando este sistema em cada consulta, o funcionário de uma dada unidade de saúde terá acesso ao registro completo do utente, no qual conterà o histórico das vacinas aplicadas, podendo dessa forma passar uma orientação mais precisa ao utente. O utente poderá ainda consultar toda a informação referente ao seu registo, no qual verificará as informações a respeito das vacinas aplicadas.

Posteriormente, com o desenvolvimento de uma interface *Web*, todos os atores envolvidos no processo – utentes e profissionais da área de saúde - se beneficiarão de forma significativa, pois com um sistema automatizado e acessível via *Web* o acesso às informações sobre vacinação será facilitado.

1.4. Estrutura do Relatório

Este relatório está dividido em sete capítulos. O primeiro capítulo é um capítulo introdutório que faz uma contextualização e apresentação do caso de estudo, assim como aborda a motivação e objetivos para a implementação da base de dados. O segundo capítulo refere-se ao levantamento dos requisitos. O terceiro capítulo, aborda a construção do modelo conceptual, no qual se identificam as entidades, relacionamentos e atributos. É também validado o modelo segundo as transações. No quarto capítulo, desenvolveu-se o modelo lógico a partir do modelo conceptual, seguindo-se a validação das relações segundo as regras da normalização e as transações.

No quinto capítulo, que aborda a implementação do modelo físico, a base de dados construída permite a validação dos dados e das restrições gerais identificadas nos requisitos.

No final, é apresentada uma análise crítica do trabalho efetuado.

2. Levantamento e Análise de Requisitos

Após a escolha do caso de estudo descrito no capítulo anterior, seguiu-se para a definição dos requisitos básicos que a base de dados a desenvolver deve respeitar.

2.1. Método de Levantamento e Análise dos Requisitos

O processo de levantamento de requisitos foi bastante complexo. Com a ajuda do Plano Nacional de Vacinação de 2017(PNV17), e de pesquisas profundas sobre vacinação, sobre os locais de saúde onde se pode tomar uma vacina e sobre as vacinas recomendadas em Portugal, foi concebido o contexto onde o sistema vai ser implementado, ou seja, o domínio do sistema.

Nesta fase, identificou-se o processo de aplicação de uma vacina a um utente numa determinada unidade de saúde, que pode ser um centro de saúde ou um hospital. Surgiu assim um relacionamento ternário entre utente, vacina e unidade. É registado ainda a data da aplicação única e o número da dose referente. A aplicação das doses da vacina não é restrita ao local onde foi feita a primeira aplicação. Cada unidade de saúde tem o seu stock próprio de vacinas recebidas periodicamente (normalmente mensalmente) do(s) laboratório(s) da sua conceção. As vacinas vêm em lotes com quantidades de 20, 30 ou 40 vacinas, acompanhados pelo seu número de lote e validade. Cada unidade tem o seu conjunto de funcionários que ali trabalham, identificados pelo seu nome, o número de cidadão, um contacto(opcional) e o tipo de funcionário que corresponde (enfermeiro ou médico).

Os utentes podem registar-se com o seu nome, numero de cidadão, um contacto atual, a cidade de residência, a data de nascimento e um e-mail (opcional).

Cada vacina, tem um intervalo de tempo recomendado para um tratamento mais eficiente das doenças a que refere; a dosagem difere em cada vacina, com um mínimo de 1 mês de intervalo entre doses, não ultrapassando as 5 doses. Optou-se por colocar como observações toda a informação pertinente relacionada a cada vacina (ex.: utentes grávidas, efeitos secundários, etc.).

De acordo com o PNV17, as campanhas de vacinação são uma forma de incentivo à população em relação a vacinação, por isso optou-se por referir esta informação no sistema, para fins estatísticos.

2.2. Identificação dos Perfis de Utilização e Requisitos

Com as técnicas de levantamento de requisitos selecionadas, foi possível identificar os seguintes perfis de utilização do sistema:

- **utente** -> insere e consulta dados pessoais; consulta aplicações de vacinas;
- **responsável** -> médico ou enfermeiro que é responsável por atualizar toda informação referente a aplicações de vacinas, funcionários, stock e vacinas da unidade que trabalha;
- **administrador** -> insere e/ou remove utilizadores e unidades de saúde no sistema; atualiza campanhas;

O sistema deverá permitir, entre outros:

1. Que um utente consulte e atualize os seus dados pessoais
2. Que um utente consulte todo o histórico referente às aplicações de vacinas tomadas por ele
3. Consultar e atualizar as aplicações feitas por utentes na unidade em questão
4. Atualizar um stock específico
5. Contabilizar quantidade de vacinas em stock
6. Consultar todos os funcionários de uma unidade
7. Consultar e inserir campanhas de vacinação
8. Consultar todas as aplicações de todas as vacinas feitas em todas as unidades no sistema para efeitos de estatística
9. Inserir mais vacinas no sistema

3. Desenho do Modelo Conceptual

Após o levantamento de requisitos, seguiu-se para a modelação conceptual.

Nesta fase, foi automático a criação das entidades Utente, Vacina, Unidade e Campanha com os respetivos atributos. De salientar que a entidade Unidade contem 2 atributos multi-valorados: o atributo stock para a gestão dos lotes das vacinas de cada entidade Unidade; o atributo funcionário para gerir cada funcionário que trabalha numa unidade de saúde.

Do relacionamento entre as entidades Utente, Vacina e Unidade, surgiu a relação do tipo n:m Aplicacao_Vacina, que define as aplicações de vacinas recebidas por um ou mais utentes em unidades de saúde. Esta relação tem atributos próprios como um identificador único da aplicação, a data em que foi feita essa aplicação e o número da dose referente.

A entidade Campanha serve apenas para registar as campanhas de determinadas vacinas feitas num período limitado. Surgiu então a relação do tipo n:m VacinaCampanha do relacionamento das entidades Campanha e Vacina, para registar todas as campanhas já realizadas e por realizar de uma dada vacina.

3.1. Diagrama Conceptual

Abaixo é apresentado o modelo conceptual desenvolvido. Este diagrama foi desenhado com o auxílio da ferramenta *TerraER*.

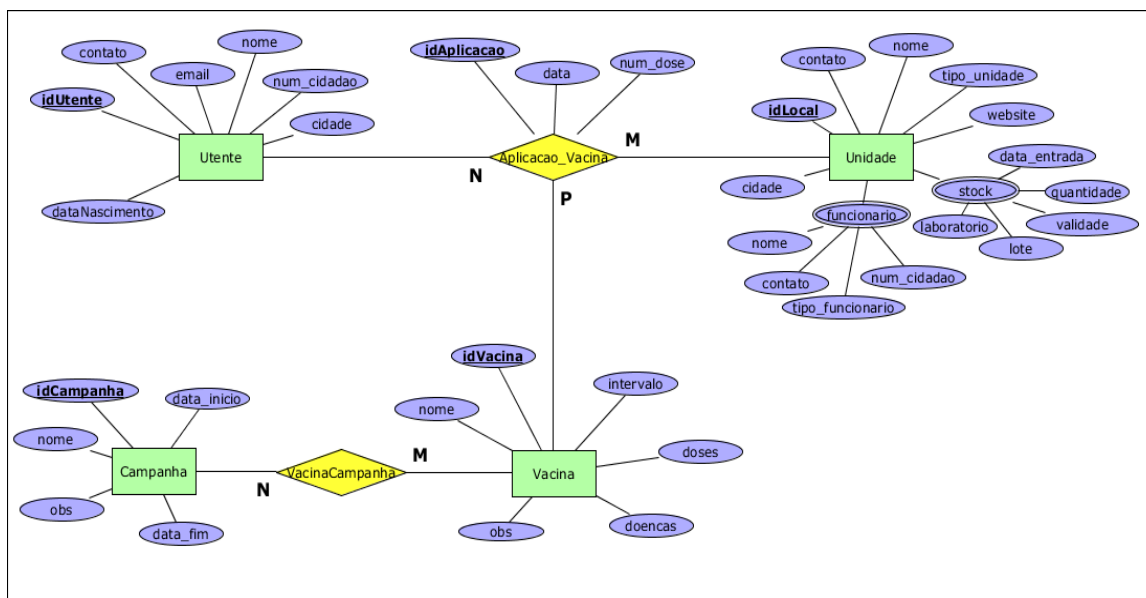


Figura 1 – Diagrama do Modelo Conceptual

3.2. Dicionário de Dados

Será apresentado neste capítulo o dicionário de dados referente ao modelo conceptual. Cada tabela referente a uma entidade será seguida pela descrição dos atributos correspondentes, inclusive os atributos dos atributos compostos Stock e Funcionário da entidade Unidade e os atributos da Relação Aplicacao_Vacina. A tabela de descrição de relacionamentos entre as entidades será apresentada no final do capítulo.

3.2.1 Entidade Utente

NOME ENTIDADE	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Utente	Cidadão português	Cada ocorrência identifica um cidadão a viver em Portugal

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idUtente	Nº de identificação do utente	INT	NAO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
nome	Nome do utente	75 VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
num_cidadao	Para utentes do país	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
contato	O contato fornecido pelo utente	14VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
mail	e-mail	30VC	SIM		NÃO	NÃO	NÃO
dataNascimento	Data de nascimento	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
cidade	Localidade	20VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 1 – Descrição da Entidade Utente e os seus atributos

3.2.2 Entidade Unidade

NOME ENTIDADE	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Unidade	Unidade hospitalar ou centro de saúde.	Cada entidade Local identifica uma unidade de saúde

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idLocal	Nº de identificação do local	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
nome	Nome da unidade	45VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
cidade	Cidade da unidade	20VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
website	Web site	45VC	SIM		NÃO	NÃO	NÃO
contato	Numero de telefone ou fax	14VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
tipo_unidade	Tipo de unidade	25VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
funcionario	Funcionário da unidade		NÃO		SIM	SIM	NÃO
stock	O stock diário da unidade		NÃO		SIM	SIM	NÃO

Atributo Composto Funcionario

NOME ATRIBUTO COMPOSTO	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Funcionário	Atributo composto da entidade Unidade.	Os funcionários de cada entidade Unidade.

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idFuncionario	Nº do funcionário	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
num_cidadao	Nº de cidadão	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
nome	Nome do funcionário	75VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
contato	Nº de telefone	14VC	SIM		NÃO	NÃO	NÃO
tipo_funcionario	Tipo de funcionário (médico, enfermeiro, etc.)	15VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO

Atributo Composto Stock

NOME ATRIBUTO COMPOSTO	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Stock	Atributo composto da entidade Unidade.	Stock dos lotes de vacina de cada entidade unidade.

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idStock	Nº do stock	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
nome_vacina	Nome da vacina	45VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
data_entrada	Data de entrada do lote da vacina.	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
quantidade	Quantidade de vacinas.	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
lote	Número do lote da vacina.	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
validade	Validade do lote da vacina.	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
laboratorio	Local de fabrico da vacina	25VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2 – Descrição da Entidade Unidade e dos atributos compostos Stock e Funcionario

3.2.3 Entidade Vacina

NOME ENTIDADE	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Vacina	Tipo de vacina	Cada entidade identifica um tipo de vacina e suas características

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idVacina	Nº do tipo de vacina	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
nome	Nome da vacina	75VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
intervalo	Intervalo de tempo (numero de Meses) estipulado para tratamento com a vacina	10VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
doses	Dosagem estipulada para a vacina.	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
doencas	Doenças que a vacina pode prevenir	200VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
obs	Informações pertinentes sobre a vacina	250VC	SIM		NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 3 – Descrição da Entidade Vacina e os seus atributos

3.2.4 Entidade Campanha

NOME ENTIDADE	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Campanha	Campanhas de vacinação efetuadas.	Cada campanha é referente a uma(s) vacina(s).

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idCampanha	Nº único da campanha	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
nome	Título da campanha	45VC	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
data_inicio	Data de início da campanha	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
data_fim	Data do fim da campanha	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
obs	Observações	100VC	SIM		NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 4 – Descrição da Entidade Campanha e os seus atributos

3.2.5 Relação Aplicacao_Vacina

NOME RELAÇÃO	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIA
Aplicacao_Vacina	Lista as vacinas aplicadas a todos os utentes nas várias unidades de saúde.	Relação ternária (n:m) das entidades Utente, Vacina e Unidade.

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	TIPOS DE DADOS	NULO	CHAVE	COMPOSTO	MULTI-VALOR	DERIVADO
idAplicacao	Nº único da aplicação da vacina.	INT	NÃO	PK	NÃO	NÃO	NÃO
data	Data da aplicação.	DT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO
num_dose	Numero da dose da aplicação da vacina.	INT	NÃO		NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 5 – Descrição da Relação Aplicacao_Vacina e os seus atributos

3.3. Descrição do Relacionamento entre Entidades

Na Tabela 6 encontram-se documentados os relacionamentos identificados entre as várias entidades existentes no modelo conceptual.

ENTIDADE	MULTIPLICIDADE	RELAÇÃO	MULTIPLICIDADE	ENTIDADE (RELACIONADA)
Utente	N	Aplicacao_Vacina	N	Unidade
	N	Aplicacao_Vacina	N	Vacina
Campanha	N	VacinaCampanha	N	Vacina
Unidade	N	Aplicacao_Vacina	N	Utente
	N	Aplicacao_Vacina	N	Vacina
Vacina	N	Aplicacao_Vacina	N	Utente
	N	Aplicacao_Vacina	N	Unidade

Tabela 6 – Descrição do Relacionamento entre as Entidades

4. Modelo Lógico

Após finalizada a modelação conceptual, seguiu-se a derivação das entidades e relações para o Modelo Lógico.

Foram criadas as tabelas Utente, Vacina, Campanha e Unidade com os respetivos atributos. Sendo que a tabela Unidade contém atributos compostos e multivalorados, surgiu mais 2 tabelas no Lógico - Stock e Funcionario – em que cada uma delas contem uma chave estrangeira referente à chave primária *idLocal* da tabela Unidade. Sendo que as relações Aplicacao_Vacina e VacinaCampanha são todas do tipo n:m, já se sabia de antemão que iam ser derivadas no modelo lógico por mais duas tabelas com os respetivos atributos, e:

- **tabela Aplicacao_Vacina** -> 3 chaves estrangeiras referentes às chaves primárias das tabelas Utente, Unidade e Vacina;
- **tabela VacinaCampanha** -> 2 chaves estrangeiras referentes às chaves primárias das tabelas Vacina e Campanha.

4.1. Diagrama do Modelo Lógico

Abaixo é apresentado o modelo lógico desenvolvido. Este diagrama foi concebido com o auxílio da ferramenta *MySQLWorkbench*.

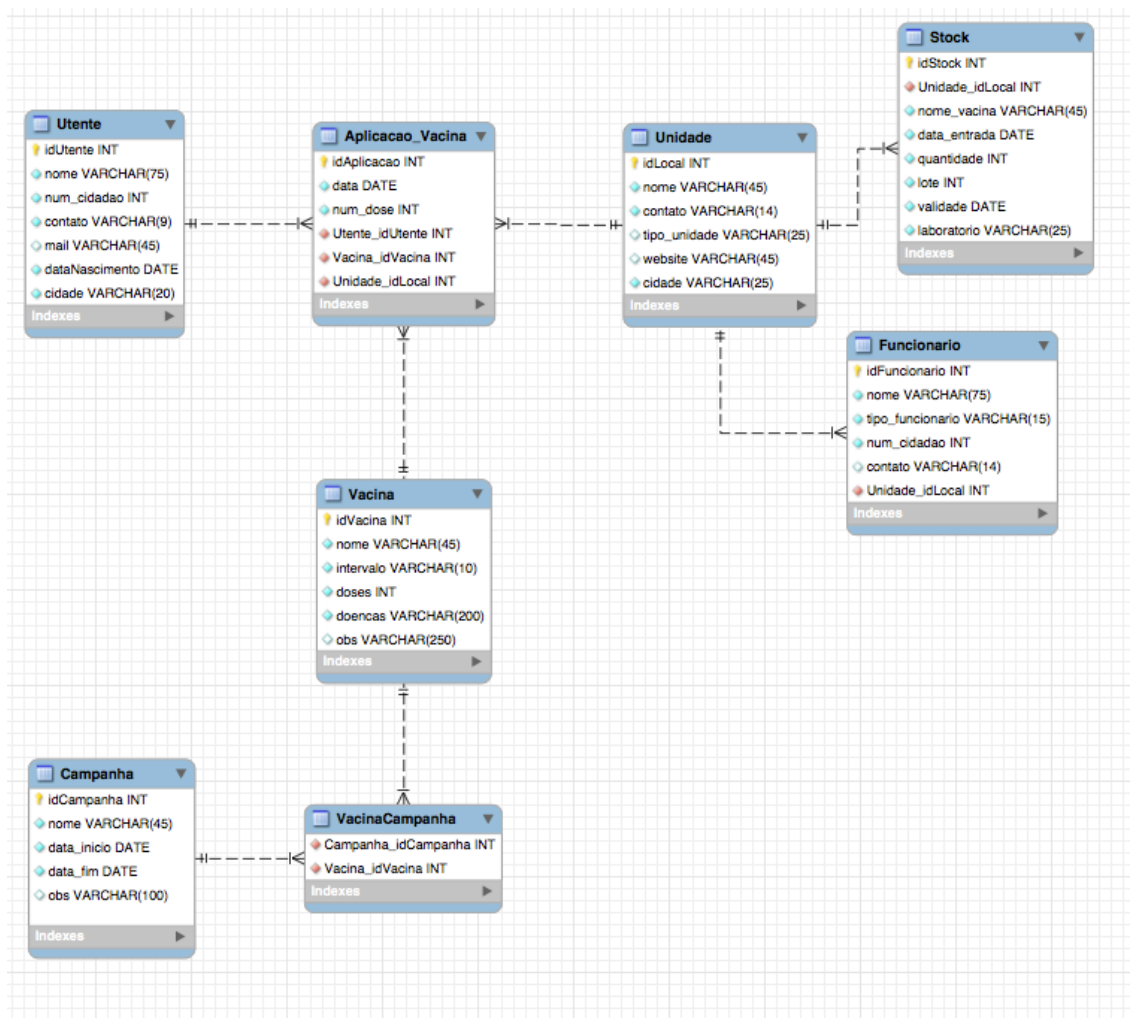


Figura 2 – Diagrama do Modelo Lógico

4.2. Normalização dos Dados

A normalização é um processo inerente ao desenvolvimento de um sistema de base de dados. Este capítulo tem como objetivo demonstrar que o modelo desenvolvido se encontra, pelo menos, na terceira forma normal, de acordo com os requisitos exigidos para este projeto. O processo de normalização pretende analisar as dependências funcionais presentes nas tabelas que constituem o modelo de base de dados e cada passo neste processo, diminuindo progressivamente a possibilidade de ocorrência de erros de consistência durante a atualização ou alteração da informação contida num sistema de base de dados.

- **Primeira Forma Normal (1FN)**

Para cada tabela do modelo lógico selecionou-se uma chave primária, garantindo-se assim que a interseção de cada linha e coluna contém uma forma (1FN) e apenas um valor. Concluindo-se, portanto, que o modelo lógico obtido se encontra na Primeira Forma Normal.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

De forma a verificar que todas as relações se encontram na segunda forma normal, ter-se-á que verificar que todos os atributos, que não sejam candidatos a chave primária, têm uma dependência funcional total em relação às chaves candidatas, eliminando-se assim dependências parciais. Para tal, realizou-se uma análise às dependências funcionais de cada relação, concluindo-se que o modelo está de acordo com a restrição descrita, pois qualquer atributo de cada relação no modelo lógico depende apenas do atributo chave da relação correspondente, e nenhuma das relações existentes contém dependências parciais.

- **Terceira Forma Normal (3FN)**

O último passo foi verificar se o modelo está de acordo com a terceira forma normal. Este processo pretende eliminar possíveis dependências transitivas no modelo. No passo anterior da normalização mostrou-se que as relações estão na 2FN. Com base nas dependências funcionais analisadas anteriormente, concluiu-se que nenhum dos atributos não chave primária depende de outro também não chave primária, pelo que não existem dependências transitivas e por isso o modelo lógico encontra-se na terceira forma normal.

4.3. Validação do Modelo com as Transações com o Utilizador

Uma transação é uma sequência de operações executadas como se fossem uma só, que alteram o conteúdo da base de dados.

Para se adicionar qualquer informação no sistema, é necessário verificar primeiro se a mesma não se encontra ainda no sistema. Tal é possível através da chave primária (identificador) de cada uma das tabelas, respeitando sempre o tipo de dados definido para cada atributo de cada tabela. O procedimento é o mesmo para a remoção de informações do sistema, em que em vez de adicionar, remove. Um exemplo:

Adicionar Vacina -> se a vacina, identificado pelo atributo idVacina na tabela Vacina, ainda não existir no sistema, então é inserido a restante informação da vacina (nome, intervalo, doses, doenças) e, opcionalmente, as informações pertinentes relativas à vacina adicionada.

5. Modelo Físico

Durante a fase do desenho físico, o modelo lógico foi convertido para um conjunto de instruções que possibilitam a manipulação da informação existente na base de dados (SQL), utilizando a ferramenta *MySQL Workbench*, uma vez que é um sistema seguro (apresenta alta proteção de dados) e que se obtém facilmente, sendo bastante fácil de compreender, manter e gerir. Foi criado assim a base de dados na linguagem SQL.

5.1. Criação das Tabelas

A seguir, apresenta-se um excerto do script SQL relativo a criação de algumas das tabelas da base de dados, nomeadamente: Utente, Vacina e Aplicacao_Vacina. O script completo encontra-se na secção Anexos.

```
-----  
-- Tabela `Utente`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Utente` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Utente` (  
  `idUtente` INT NOT NULL,  
  `nome` VARCHAR(75) NOT NULL,  
  `num_cidadao` INT NOT NULL,  
  `contato` VARCHAR(9) NOT NULL,  
  `mail` VARCHAR(30) NULL,  
  `dataNascimento` DATE NOT NULL,  
  `cidade` VARCHAR(20) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idUtente`))  
ENGINE = InnoDB;
```

-- Tabela `Vacina`

DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Vacina` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Vacina` (
 `idVacina` INT NOT NULL,
 `nome` VARCHAR(45) NOT NULL,
 `intervalo` VARCHAR(10) NOT NULL,
 `doses` INT NOT NULL,
 `doencas` VARCHAR(200) NOT NULL,
 `obs` VARCHAR(250) NULL,
 PRIMARY KEY (`idVacina`))
ENGINE = InnoDB;

-- Tabela `Aplicacao_Vacina`

DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Aplicacao_Vacina` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Aplicacao_Vacina` (
 `idAplicacao` INT NOT NULL,
 `data` DATE NOT NULL,
 `num_dose` INT NOT NULL,
 `Utente_idUtente` INT NOT NULL,
 `Vacina_idVacina` INT NOT NULL,
 `Unidade_idLocal` INT NOT NULL,
 PRIMARY KEY (`idAplicacao`),
 INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Utente1_idx` (`Utente_idUtente` ASC),
 INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Vacina1_idx` (`Vacina_idVacina` ASC),
 INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Unidade1_idx` (`Unidade_idLocal` ASC),
 CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Utente1`
 FOREIGN KEY (`Utente_idUtente`)
 REFERENCES `vacinas`.`Utente` (`idUtente`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION,
 CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Vacina1`
 FOREIGN KEY (`Vacina_idVacina`)
 REFERENCES `vacinas`.`Vacina` (`idVacina`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION,
 CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Unidade1`
 FOREIGN KEY (`Unidade_idLocal`)
 REFERENCES `vacinas`.`Unidade` (`idLocal`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

5.2. Povoamento da Base de Dados

Por forma a preparar a base de dados para utilização, entendeu-se ser conveniente povoar todas as tabelas do sistema. Foram definidas as seguintes restrições:

- Os laboratórios (atributo da tabela Stock) no sistema (fictícios): LETI, IHMT, SGS, MEDI, INP.
- O domínio da tabela Unidade para testes nesta primeira fase da BD restringe-se apenas a 20 cidades portuguesas, e para cada cidade, consideramos apenas uma unidade de saúde (centro de saúde ou hospital), contendo em cada um destes 4 funcionários.
- O domínio da tabela Utente restringe-se apenas a 20 utentes no sistema, escolhidos aleatoriamente para testes.
- As vacinas e as doenças que tratam (de acordo com o PNV17):
 - hexavalente DTPaHibVIPVHB** - Difteria, tétano, tosse convulsa, doença invasiva por *Haemophilus influenzae b*, poliomielite e hepatite B
 - pentavalente DTPaHibVIP** - Difteria, tétano, tosse convulsa, doença invasiva por *Haemophilus influenzae b* e poliomielite
 - tetralente DTPaVIP** - Difteria, tétano, tosse convulsa e poliomielite
 - Hib** - Doença invasiva por *Haemophilus influenzae b*
 - MenB** - Doença invasiva por *Neisseria meningitidis B*
 - MenC** - Doença invasiva por *Neisseria meningitidis C*
 - VHB** - Hepatite B
 - HPV9** - Infecções por vírus do Papiloma humano de 9 genótipos
 - Pn13** - Infecções por *Streptococcus pneumoniae* de 13 serotipos
 - Pn23** - Infecções por *Streptococcus pneumoniae* de 23 serotipos
 - VIP** - Poliomielite
 - VASPR** - Sarampo, parotidite epidémica e rubéola
 - Tdpa** - Tétano, difteria e tosse convulsa, doses reduzidas
 - Td** - Tétano e difteria, doses reduzidas
 - BCG** – Tuberculose

O script completo encontra-se nos Anexos.

5.3. Vistas dos Utilizadores e Controlo de Acesso

Durante a aplicação da metodologia para a futura implementação da base de dados para o registo de aplicações de vacinas, não foram identificadas vistas de utilizador. Contudo, neste passo do desenvolvimento do modelo físico, pode considerar-se três tipos de utilizadores da futura base de dados: os utentes, os funcionários responsáveis e o administrador. Cada um destes utilizadores será identificado por um nome de utilizador específico, e possuirão uma palavra-passe associada à sua conta. Para estes utilizadores, analisou-se e determinou-se quais as tabelas que estes podem ou não aceder e as operações que podem realizar.

A Tabela 7 descreve resumidamente as permissões dos 3 tipos de utilizadores:

Tabela	Utente				Responsável				Administrador			
	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE
Utente	*	*	*		*				*	*	*	*
Unidade	*								*	*	*	*
Vacina					*	*	*	*				
Aplicacao_Vacina	*				*	*	*	*				
Campanha									*	*	*	*
Stock					*	*	*	*				
Funcionário					*	*	*	*				

Tabela 7 – Permissões para os utilizadores da Base de Dados

Como exemplo, mostrar-se-á o SQL para a criação do utilizador Utente com respetivas permissões:

```
CREATE USER 'utente'@'localhost:3306';
SET PASSWORD FOR 'utente'@'localhost:3306' = PASSWORD('1234');

GRANT SELECT, INSERT, UPDATE ON vacinas.Utente TO 'utente'@'localhost:3306';
GRANT SELECT ON vacinas.Unidade TO 'localhost:3306';
GRANT SELECT ON vacinas.Aplicacao_Vacina TO 'localhost:3306';
GRANT SELECT ON vacinas.funcionarioLeitorInfo TO 'localhost:3306';
```

Para os restantes utilizadores (responsável e administrador), o processo é quase idêntico, diferenciando-se apenas nas permissões atribuídas a cada um.

5.4. Tradução de Interrogações do Utilizador para SQL

A base de dados implementada visa responder a *queries* que foram identificadas como requisitos na fase inicial do projeto. Apresentam-se alguns exemplos de *queries* importantes que a base de dados consegue responder:

- **Listar toda a informação de um utente específico**

```
SELECT * FROM utente WHERE utente.idUtente = 4;
```

- **Listar todos os utentes de Braga**

```
SELECT Utente.nome, Utente.cidade  
FROM Utente  
WHERE Utente.cidade = 'Braga';
```

- **Listar as aplicações de vacinas tomadas por um cliente específico e as unidades de saúde onde foram feitas**

```
SELECT Utente.nome, Aplicacao_Vacina.data, Aplicacao_Vacina.num_dose,  
Vacina.nome, Unidade.nome  
FROM Utente  
JOIN Aplicacao_Vacina ON Utente.idUtente = Aplicacao_Vacina.Utente_idUtente  
JOIN Vacina ON Aplicacao_Vacina.Vacina_idVacina = Vacina.idVacina  
JOIN Unidade ON Aplicacao_Vacina.Unidade_idLocal = Unidade.idLocal  
WHERE Utente.idUtente = 4;
```

6. Conclusão e Trabalho Futuro

O desafio proposto pelo grupo foi modelar a estrutura básica de uma base de dados para gestão de aplicações de vacinas em Portugal.

Foram identificadas as entidades, os relacionamentos entre estas, bem como os respetivos atributos do modelo concetual.

A derivação para o modelo lógico das entidades foi quase automática, apenas adicionando tabelas referentes a relações de n para m e de atributos compostos.

No modelo físico faltou um maior refinamento das vistas dos utilizadores da base de dados e o cálculo do seu crescimento futuro.

Durante a elaboração do trabalho, foram adotadas algumas opções de implementação, por forma a tornar o funcionamento da base de dados consistente com os requisitos propostos.

Foi possível perceber que a maior parte do trabalho necessário à implementação satisfatória está longe de estar concentrado na fase de modelação conceptual e lógica. No entanto, o tempo despendido na modelação conceptual foi fulcral, pois permitiu evitar erros que atrasariam significativamente o posterior desenvolvimento do sistema. Ficou claro que nenhum dos passos necessários à criação de uma base de dados eficaz deve ser favorecido em detrimento de outros.

Sendo que o sistema ainda apresenta algumas lacunas, foram identificadas as seguintes propostas a implementar futuramente:

- definir um sistema de envio de SMS a lembrar cada utente da próxima dose de uma vacina;
- refinar as vistas e os utilizadores da BD e calcular o seu crescimento futuro;
- modificar a BD de modo a considerar utentes estrangeiros que recebem alguma aplicação de vacina em Portugal.

De um modo geral e após as várias etapas e validação efetuada em cada um dos modelos, obteve-se a confirmação de que o sistema foi implementado com sucesso, capaz de responder adequadamente aos requisitos identificados e garantindo a integridade de dados. Além disso, foi pensada e desenvolvida de forma a suportar as futuras alterações já identificadas.

Bibliografia

- CONNOLLY, T., BEGG, C. (2004) *Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. 4ª Edição. Harlow: Addison-Wesley.
- Plano Nacional de Vacinação 2017

Lista de Siglas e Acrónimos

BD	Base de Dados
PNV17	Plano Nacional de Vacinação 2017
VC	Tipo de dados VARCHAR. Cadeia de caracteres de comprimento variável, mas com comprimento máximo
DT	Tipo de dados DATE. Formato da data
INT	Tipo de dados inteiro
SGBD	Sistema Geral de Base de Dados

Anexos

Anexos utilizados para a inclusão de informação adicional.

I. Anexo 1 – *Script* de Inicialização da Base de Dados

-- MySQL Workbench Forward Engineering

SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;

SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;

SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='TRADITIONAL,ALLOW_INVALID_DATES';

-- Schema vacinas

DROP SCHEMA IF EXISTS `vacinas` ;

-- Schema vacinas

CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `vacinas` DEFAULT CHARACTER SET utf8;

USE `vacinas` ;

-- Table `vacinas`.`Utente`

DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Utente` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Utente` (

`idUtente` INT NOT NULL,

`nome` VARCHAR(75) NOT NULL,

`num_cidadao` INT NOT NULL,

`contato` VARCHAR(9) NOT NULL,

`mail` VARCHAR(30) NULL,

`dataNascimento` DATE NOT NULL,

`cidade` VARCHAR(20) NOT NULL,

PRIMARY KEY (`idUtente`))

ENGINE = InnoDB;

```
-----  
-- Table `vacinas`.`Unidade`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Unidade` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Unidade` (  
  `idLocal` INT NOT NULL,  
  `nome` VARCHAR(45) NOT NULL,  
  `contato` VARCHAR(14) NOT NULL,  
  `tipo_unidade` VARCHAR(25) NULL,  
  `website` VARCHAR(45) NULL,  
  `cidade` VARCHAR(25) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idLocal`))  
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `vacinas`.`Vacina`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Vacina` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Vacina` (  
  `idVacina` INT NOT NULL,  
  `nome` VARCHAR(45) NOT NULL,  
  `intervalo` VARCHAR(10) NOT NULL,  
  `doses` INT NOT NULL,  
  `doencas` VARCHAR(200) NOT NULL,  
  `obs` VARCHAR(250) NULL,  
  PRIMARY KEY (`idVacina`))  
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `vacinas`.`Stock`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Stock` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Stock` (  
  `idStock` INT NOT NULL,  
  `Unidade_idLocal` INT NOT NULL,  
  `nome_vacina` VARCHAR(45) NOT NULL,  
  `data_entrada` DATE NOT NULL,  
  `quantidade` INT NOT NULL,  
  `lote` INT NOT NULL,  
  `validade` DATE NOT NULL,  
  `laboratorio` VARCHAR(25) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idStock`),  
  INDEX `fk_Stock_Unidade1_idx` (`Unidade_idLocal` ASC),  
  CONSTRAINT `fk_Stock_Unidade1`  
    FOREIGN KEY (`Unidade_idLocal`)  
      REFERENCES `vacinas`.`Unidade` (`idLocal`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `vacinas`.`Campanha`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Campanha` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Campanha` (  
  `idCampanha` INT NOT NULL,  
  `nome` VARCHAR(45) NOT NULL,  
  `data_inicio` DATE NOT NULL,  
  `data_fim` DATE NOT NULL,  
  `obs` VARCHAR(100) NULL,  
  PRIMARY KEY (`idCampanha`))  
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `vacinas`.`Aplicacao_Vacina`  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Aplicacao_Vacina` ;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Aplicacao_Vacina` (  
  `idAplicacao` INT NOT NULL,  
  `data` DATE NOT NULL,  
  `num_dose` INT NOT NULL,  
  `Utente_idUtente` INT NOT NULL,  
  `Vacina_idVacina` INT NOT NULL,  
  `Unidade_idLocal` INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`idAplicacao`),  
  INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Utente1_idx` (`Utente_idUtente` ASC),  
  INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Vacina1_idx` (`Vacina_idVacina` ASC),  
  INDEX `fk_Aplicacao_Vacina_Unidade1_idx` (`Unidade_idLocal` ASC),  
  CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Utente1`  
    FOREIGN KEY (`Utente_idUtente`)  
      REFERENCES `vacinas`.`Utente` (`idUtente`)  
      ON DELETE NO ACTION  
      ON UPDATE NO ACTION,  
  CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Vacina1`  
    FOREIGN KEY (`Vacina_idVacina`)  
      REFERENCES `vacinas`.`Vacina` (`idVacina`)  
      ON DELETE NO ACTION  
      ON UPDATE NO ACTION,  
  CONSTRAINT `fk_Aplicacao_Vacina_Unidade1`  
    FOREIGN KEY (`Unidade_idLocal`)  
      REFERENCES `vacinas`.`Unidade` (`idLocal`)  
      ON DELETE NO ACTION  
      ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

-- Table `vacinas`.`VacinaCampanha`

DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`VacinaCampanha` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`VacinaCampanha` (
 `Campanha_idCampanha` INT NOT NULL,
 `Vacina_idVacina` INT NOT NULL,
 INDEX `fk_Campanha_has_Vacina_Vacina1_idx` (`Vacina_idVacina` ASC),
 INDEX `fk_Campanha_has_Vacina_Campanha1_idx` (`Campanha_idCampanha` ASC),
 CONSTRAINT `fk_Campanha_has_Vacina_Campanha1`
 FOREIGN KEY (`Campanha_idCampanha`)
 REFERENCES `vacinas`.`Campanha` (`idCampanha`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION,
 CONSTRAINT `fk_Campanha_has_Vacina_Vacina1`
 FOREIGN KEY (`Vacina_idVacina`)
 REFERENCES `vacinas`.`Vacina` (`idVacina`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

-- Table `vacinas`.`Funcionario`

DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`Funcionario` ;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`Funcionario` (
 `idFuncionario` INT NOT NULL,
 `nome` VARCHAR(75) NOT NULL,
 `tipo_funcionario` VARCHAR(15) NOT NULL,
 `num_cidadao` INT NOT NULL,
 `contato` VARCHAR(14) NULL,
 `Unidade_idLocal` INT NOT NULL,
 PRIMARY KEY (`idFuncionario`),
 INDEX `fk_Funcionario_Unidade1_idx` (`Unidade_idLocal` ASC),
 CONSTRAINT `fk_Funcionario_Unidade1`
 FOREIGN KEY (`Unidade_idLocal`)
 REFERENCES `vacinas`.`Unidade` (`idLocal`)
 ON DELETE NO ACTION
 ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB;

```
USE `vacinas` ;

-----
-- Placeholder table for view `vacinas`.`view1`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `vacinas`.`view1` (`id` INT);

-----
-- View `vacinas`.`view1`
-----
DROP VIEW IF EXISTS `vacinas`.`view1` ;
DROP TABLE IF EXISTS `vacinas`.`view1`;
USE `vacinas`;

SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;
```

II. Anexo 2 – Script para o Povoamento da Base de dados

use vacinas;

```
INSERT INTO Unidade ('idLocal', 'nome', 'contato', 'tipo_unidade', 'website', 'cidade') VALUES
(1, 'Hospital de Braga', 225480442, 'Hospital', null, 'Braga'),
(2, 'Centro de Saúde da Póvoa de Varzim', 284224807, 'Centro de Saúde', null, 'Póvoa de Varzim'),
(3, 'Hospital de Santa Luzia', 294029054, 'Hospital', null, 'Viana do Castelo'),
(4, 'Centro de Saúde de Sete Rios', 267127147, 'Centro de Saúde', null, 'Lisboa'),
(5, 'Hospital de Santo António', 244834703, 'Centro de Saúde', null, 'Porto'),
(6, 'Centro de Saúde Guimarães', 260662473, 'Centro de Saúde', null, 'Guimarães'),
(7, 'Hospital de Bragança', 214062155, 'Hospital', null, 'Bragança'),
(8, 'Hospital de Santo André', 285845747, 'Hospital', null, 'Leiria'),
(9, 'Centro de saúde Oeste', 293516499, 'Centro de Saúde', null, 'Castelo Branco'),
(10, 'Centro de saúde de Barreiro Montijo', 237664383, 'Centro de Saúde', null, 'Barreiro'),
(11, 'Centro de Saúde da Guarda', 279892782, 'Centro de Saúde', null, 'Guarda'),
(12, 'Hospital São Bernardo', 212125264, 'Hospital', null, 'Setúbal'),
(13, 'Centro de Saúde de Faro', 256674575, 'Centro de Saúde', null, 'Faro'),
(14, 'Hospital Pêro da Covilhã', 226161801, 'Hospital', null, 'Covilhã'),
(15, 'Centro de Saúde de Fátima', 299004227, 'Centro de Saúde', null, 'Fátima'),
(16, 'Hospital Distrital de Santarém', 235516056, 'Hospital', null, 'Santarém'),
(17, 'Hospital Universitário de Coimbra', 288041134, 'Hospital', null, 'Coimbra'),
(18, 'Hospital da Luz', 211603321, 'Hospital', null, 'Aveiro'),
(19, 'Centro de saúde de Vendas Novas', 254496068, 'Centro de saúde', null, 'Évora'),
(20, 'Centro de saúde de Beja', 271027098, 'Centro de saúde', null, 'Beja');
```

```
INSERT INTO Vacina ('idVacina', 'nome', 'intervalo', 'doses', 'doencas', 'obs') VALUES
(1, 'hexavalente DTPaHibVIPVHB', '0 Meses', '1', 'Difteria, tétano, tosse convulsa, doença invasiva por Haemophilus influenzae b, poliomielite e hepatite B', null),
(2, 'pentavalente DTPaHibVIP', '58 Meses', '5', 'Difteria, tétano, tosse convulsa, doença invasiva por Haemophilus influenzae b e poliomielite', null),
(3, 'tetavalente DTPaVIP', '58 Meses', '5', 'Difteria, tétano, tosse convulsa e poliomielite', null),
(4, 'Hib', '16 Meses', '4', 'Doença invasiva por Haemophilus influenzae b', null),
(5, 'MenB', '0 Meses', '1', 'Doença invasiva por Neisseria meningitidis B', null),
(6, 'MenC', '0 Meses', '1', 'Doença invasiva por Neisseria meningitidis C', null),
(7, 'VHB', '6 Meses', '3', 'Hepatite B', null),
(8, 'HPV9', '0 Meses', '1', 'Infecções por vírus do Papiloma humano de 9 genótipos', null),
(9, 'Pn13', '10 Meses', '3', 'Infecções por Streptococcus pneumoniae de 13 serotipos', null),
(10, 'Pn23', '10 Meses', '3', 'Infecções por Streptococcus pneumoniae de 23 serotipos', null),
(11, 'VIP', '58 Meses', '5', 'Poliomielite', null),
(12, 'VASPR', '48 Meses', '2', 'Sarampo, parotidite epidémica e rubéola', null),
(13, 'Tdpa', '0 Meses', '1', 'Tétano, difteria e tosse convulsa, doses reduzidas', null),
(14, 'Td', '660 Meses', '5', 'Tétano e difteria, doses reduzidas', null),
(15, 'BCG', '0 Meses', '1', 'Tuberculose', null);
```



```

INSERT INTO Utente ('idUtente', 'nome', 'num_cidadao', 'contato', 'mail', 'dataNascimento', 'cidade') VALUES
(1, 'Adriana Da Santa Guedes', 18788549, 921243022, 'guedesAdriana@gmail.com', '1982-08-26', 'Braga'),
(2, 'Afonso João Borges Cabral Cerejeira Da Silva', 16604163, 930572847, 'silva_afonso1@hotmail.com', '1987-08-10', 'Barreiro'),
(3, 'Ana Esmeralda Alves Fernandes', 11306576, 936473610, 'ana.alves@yahoo.com', '1998-12-30', 'Guarda'),
(4, 'Lisandra Maria Pereira Da Silva', 11880771, 931167507, 'lisandra_silva@gmail.com', '2000-11-27', 'Braga'),
(5, 'Andre Jose Ferro Galdes', 13399627, 916849533, 'andreferro@live.com', '1982-03-05', 'Lisboa'),
(6, 'António Pedro Carvalho Machado Da Silva', 16806912, 915886586, 'machadoDaSilva@gmail.com', '1988-02-12', 'Guarda'),
(7, 'Bruno Alexandre Almeida Sousa', 13300505, 931717917, 'brunosousa@yahoo.com', '1987-02-03', 'Viana do Castelo'),
(8, 'Nuno Cabral Vieira', 10727590, 927568390, 'nunovieira92@hotmail.com', '1988-10-14', 'Bragança'),
(9, 'Diogo Santos Tavares', 18146868, 915555067, 'diogosantos@live.com', '1982-11-12', 'Castelo Branco'),
(10, 'Helder Joao Moreira de Sousa', 10995841, 921459848, 'heldermoreira@hotmail.com', '1989-03-16', 'Guimarães'),
(11, 'Diana Filipa Oliveira', 18602408, 928631595, 'dianaoliveira@yahoo.com', '1988-01-29', 'Coimbra'),
(12, 'Carlos Alberto Gonçalves Da Costa', 18734152, 933324505, 'DaCosta@hotmail.com', '1972-04-17', 'Porto'),
(13, 'Madalena Freitas Castro', 18776794, 928871130, 'madalena_castro@yahoo.com', '1997-05-27', 'Beja'),
(14, 'José Pedro Santos Monteiro', 18422659, 931374107, 'santosmonteiro@gmail.com', '1991-04-21', 'Póvoa de Varzim'),
(15, 'Joana Maria da Silva Arantes', 15534069, 967648196, 'joana_arantes@mymail.com', '1990-04-02', 'Fátima'),
(16, 'Francisco Lira Pereira', 11385207, 961817114, 'lira@yahoo.com', '2002-02-16', 'Covilhã'),
(17, 'Daniel Camelo Rodrigues', 17695145, 911986050, 'danielcamelo@live.com', '1983-02-03', 'Beja'),
(18, 'João Carlos Faria Padrao', 19816642, 938007064, 'joaofaria@gmail.com', '1982-08-25', 'Guimarães'),
(19, 'Flávia Daniela da Silva', 14868616, 926172706, 'flaviasilva@gmail.com', '1997-08-19', 'Bragança'),
(20, 'Gil Gonçalves Pereira', 12379490, 969234263, 'gilpereira@hotmail.com', '1993-10-01', 'Póvoa de Varzim');

```

```

INSERT INTO Stock ('idStock', 'Unidade_idLocal', 'nome_vacina', 'data_entrada', 'quantidade', 'lote', 'validade', 'laboratorio') VALUES
(1, 1, 'tetraivalente DTPaVIP', '2017-03-21', '30', 19085, '2018-01-20', 'LETI'),
(2, 1, 'VIP', '2017-03-04', '30', 52626, '2018-01-31', 'LETI'),
(3, 2, 'pentavalente DTPaHibVIP', '2017-03-27', '40', 98295, '2018-09-01', 'IHMT'),
(4, 3, 'tetraivalente DTPaVIP', '2017-02-21', '40', 63390, '2018-07-11', 'INP'),
(5, 4, 'BCG', '2017-02-03', '40', 82644, '2018-08-17', 'INP'),
(6, 5, 'hexavalente DTPaHibVIPVHB', '2017-01-19', '20', 95028, '2018-10-11', 'INP'),
(7, 6, 'Pn13', '2017-02-26', '40', 46890, '2018-09-17', 'SGS'),
(8, 7, 'hexavalente DTPaHibVIPVHB', '2017-01-26', '20', 85128, '2018-12-13', 'IHMT'),
(9, 8, 'Hib', '2017-03-08', '30', 73699, '2018-07-30', 'IHMT'),
(10, 8, 'pentavalente DTPaHibVIP', '2017-03-07', '30', 13995, '2018-08-28', 'INP'),
(11, 9, 'VHB', '2017-02-04', '40', 96643, '2018-10-18', 'MEDI'),
(12, 10, 'Td', '2017-02-15', '40', 29598, '2018-07-02', 'MEDI'),
(13, 10, 'HPV9', '2017-02-07', '20', 45429, '2018-01-01', 'LETI'),
(14, 11, 'VASPR', '2017-02-15', '30', 74707, '2018-11-11', 'SGS'),
(15, 11, 'tetraivalente DTPaVIP', '2017-01-13', '40', 74182, '2018-05-23', 'IHMT'),
(16, 12, 'BCG', '2017-01-23', '40', 16835, '2018-10-28', 'LETI'),
(17, 12, 'VHB', '2017-01-06', '20', 83410, '2018-10-06', 'SGS'),
(18, 13, 'tetraivalente DTPaVIP', '2017-02-23', '20', 79971, '2018-06-26', 'IHMT'),
(19, 13, 'tetraivalente DTPaVIP', '2017-01-03', '40', 50471, '2018-04-10', 'INP'),
(20, 13, 'MenC', '2017-01-05', '30', 42844, '2018-03-01', 'MEDI'),
(21, 13, 'hexavalente DTPaHibVIPVHB', '2017-01-02', '40', 29593, '2018-07-08', 'INP'),
(22, 14, 'VIP', '2017-02-23', '40', 45125, '2018-03-23', 'SGS'),
(23, 14, 'BCG', '2017-03-22', '40', 28152, '2018-08-21', 'MEDI'),
(24, 14, 'MenB', '2017-03-07', '20', 20615, '2018-09-19', 'SGS'),
(25, 15, 'Pn13', '2017-01-04', '30', 25600, '2018-05-16', 'MEDI'),
(26, 16, 'MenC', '2017-02-15', '30', 55175, '2018-08-31', 'LETI'),
(27, 16, 'Tdpa', '2017-01-17', '20', 55321, '2018-12-09', 'SGS'),
(28, 16, 'MenB', '2017-01-05', '20', 69397, '2018-02-02', 'SGS'),
(29, 16, 'HPV9', '2017-01-31', '20', 36298, '2018-09-30', 'SGS'),
(30, 17, 'Hib', '2017-03-19', '30', 59876, '2018-08-20', 'LETI'),
(31, 17, 'MenB', '2017-01-21', '30', 52148, '2018-05-24', 'IHMT'),
(32, 18, 'Hib', '2017-03-27', '40', 29753, '2018-08-12', 'IHMT'),
(33, 18, 'BCG', '2017-01-22', '20', 82772, '2018-03-25', 'MEDI'),
(34, 19, 'pentavalente DTPaHibVIP', '2017-01-08', '30', 41675, '2018-10-16', 'LETI'),
(35, 20, 'HPV9', '2017-01-14', '40', 28222, '2018-11-17', 'MEDI');

```

INSERT INTO Funcionario (`idFuncionario`, `nome`, `tipo_funcionario`, `num_cidadao`, `contato`, `Unidade_idLocal`) VALUES

(1, 'Agostinho Abílio Cardoso Fernandes', 'Enfermeiro', 19208797, 965873525, 1),
(2, 'César Augusto Afonso Lopes', 'Enfermeiro', 22520977, 919846533, 1),
(3, 'Diana Maria Guimarães Lemos', 'Enfermeiro', 25003542, 963154284, 1),
(4, 'Benjamim Oliveira Sonntag', 'Enfermeiro', 24806508, 936986426, 1),
(5, 'Amadeu José Freitas Barroso Andrade', 'Médico', 28328028, 961245575, 2),
(6, 'André Augusto Costa Santos', 'Médico', 18570580, 964221586, 2),
(7, 'Norberto João Sobral', 'Médico', 29804472, 918465461, 2),
(8, 'Ana Beatriz Cortez Lourenço', 'Enfermeiro', 22947359, 939875474, 2),
(9, 'Bruno Alexandre Alves Ferreira', 'Médico', 11120809, 967111245, 3),
(10, 'Ana Margarida Oliveira Assunção', 'Enfermeiro', 17312143, 965657451, 3),
(11, 'Vitor Duarte Loureiro Afonso da Rocha Armada', 'Médico', 22195884, 939975233, 3),
(12, 'Nelson Andre oliveira Gonçalves', 'Médico', 17692615, 966533848, 3),
(13, 'Ana Margarida Pregueiro Faustino', 'Enfermeiro', 16507374, 919987654, 4),
(14, 'André Vieira Viana', 'Médico', 13553196, 961213557, 4),
(15, 'Henrique Manuel Saraiva', 'Médico', 27381526, 911231321, 4),
(16, 'Margarida Martins Areias', 'Enfermeiro', 26317216, 967564893, 4),
(17, 'Ana Margarida Pregueiro Faustino', 'Enfermeiro', 11259352, 931354379, 5),
(18, 'Andreia Martins Alves', 'Médico', 12762109, 963354336, 5),
(19, 'António Alfredo Mendes Fernandes', 'Médico', 24230463, 917657678, 5),
(20, 'Félix André Peixoto da Silva', 'Enfermeiro', 12137354, 965559708, 5),
(21, 'Carlitos Vicente da Silva Nunes', 'Enfermeiro', 17716996, 930900754, 6),
(22, 'Eduardo Luís Braga Machado', 'Enfermeiro', 14331408, 967736394, 6),
(23, 'Adelino José Alves Casas', 'Médico', 11351801, 919878754, 6),
(24, 'Cláudia Manuela Figueiredo Veiga de Oliveira', 'Médico', 25825707, 964524785, 6),
(25, 'Elisabete Barbosa da Costa', 'Médico', 12487678, 934656843, 7),
(26, 'Fernando Jorge Ferreira Laúndos da Costa', 'Enfermeiro', 23220770, 965895136, 7),
(27, 'Axel da Silva Ferreira', 'Médico', 13480138, 912324325, 7),
(28, 'Hugo André da Silva Veloso Moreira', 'Médico', 27302852, 964579631, 7),
(29, 'Filipa Manuela Pires de Deus', 'Médico', 19083427, 937757754, 8),
(30, 'Álvaro Manuel dos Santos Pinheiro', 'Médico', 22700877, 965559751, 8),
(31, 'Vanessa Sendão Gonçalves', 'Enfermeiro', 20801738, 919878757, 8),
(32, 'Maria Beatriz Alves de Sá Campos', 'Enfermeiro', 14964232, 966664811, 8),
(33, 'Joana Maria da Silva Arantes', 'Médico', 14227035, 936576768, 9),
(34, 'João Carlos Castro Catarino Rua', 'Médico', 21140407, 964578475, 9),
(35, 'Daniel Filipe Pimenta Peixoto', 'Médico', 27351250, 915547890, 9),
(36, 'Carlindo Paulo Araújo de Sousa', 'Enfermeiro', 17118888, 965845122, 9),
(37, 'Gil André Pires Afonso', 'Enfermeiro', 24760093, 938889685, 10),
(38, 'Bruno Filipe Carreiro de Moura', 'Enfermeiro', 17803037, 968887642, 10),
(39, 'Natalino Leite Gomes', 'Enfermeiro', 19655559, 966795852, 10),
(40, 'David Azevedo Carvalho', 'Médico', 29354373, 963335475, 10),
(41, 'Samuel Pires Torres', 'Médico', 11977352, 939789797, 11),
(42, 'Emanuel Queiroga Amorim Fernandes', 'Enfermeiro', 29043210, 910909732, 11),
(43, 'Carla Sofia Teixeira e Silva', 'Médico', 14090901, 968467594, 11),
(44, 'Ana Catarina Castro Freitas', 'Enfermeiro', 24455633, 934654654, 11),
(45, 'Miguel Alexandre Borges da Silva', 'Médico', 17940606, 913737065, 12),
(46, 'Francisco Manuel Machado Soares', 'Médico', 17018068, 967775474, 12),
(47, 'Carlos Alberto Cunha Rodrigues', 'Médico', 18009951, 939878567, 12),
(48, 'Marina Machado', 'Médico', 17023765, 968347347, 12),
(49, 'Cláudio Correia Silves Ferreira', 'Médico', 21807799, 913143154, 13),
(50, 'Sérgio Filipe de Sousa Campinho', 'Médico', 28905322, 966467746, 13),
(51, 'Fernando Daniel Soares Costa', 'Médico', 26347676, 934455740, 13),
(52, 'Catarina Andreia da Silva Araújo', 'Médico', 15001965, 967453844, 13),
(53, 'Helena Isabel oliveira Alves', 'Enfermeiro', 19873027, 910997096, 14),
(54, 'Marco André Alves Pereira', 'Enfermeiro', 13435671, 968887744, 14),
(55, 'Ana Sofia Ribeiro Martins', 'Médico', 26313741, 930444047, 14),
(56, 'Mário Manuel Silva Leite', 'Enfermeiro', 12090651, 910786586, 14),
(57, 'Davide Alberto Pinto Silva', 'Enfermeiro', 11383997, 965463444, 15),

(58, 'Tiago João Alves de Sousa', 'Enfermeiro', 24657751, 932554655, 15),
 (59, 'Armando João Gomes Loureiro', 'Enfermeiro', 11708052, 969885996, 15),
 (60, 'Duarte Nuno Ferreira Duarte', 'Enfermeiro', 13584705, 913645367, 15),
 (61, 'Leandro Miguel Lemos Silva', 'Médico', 26367306, 968464766, 16),
 (62, 'Simão Pedro do Carmo de Pinho Dias', 'Enfermeiro', 29341688, 938784848, 16),
 (63, 'Diogo Filipe Araújo Alves', 'Enfermeiro', 13206402, 969997455, 16),
 (64, 'Frederico António de Sousa Carvalho', 'Enfermeiro', 22521439, 910999789, 16),
 (65, 'Dárcio Manuel Moreira Alves Gonçalves', 'Enfermeiro', 26409543, 967469975, 17),
 (66, 'Leonardo Fernando da Silva Sanchez', 'Médico', 14129092, 930998678, 17),
 (67, 'Rui Osvaldo de Barros Taveira da Cunha', 'Médico', 26234454, 961214632, 17),
 (68, 'Susana Daniela Marques Mendes', 'Enfermeiro', 26229725, 914675680, 17),
 (69, 'Gonçalo Gonçalves Meneses', 'Enfermeiro', 11397108, 962225655, 18),
 (70, 'Eurico Manuel Folgado Afonso', 'Enfermeiro', 21050505, 935425257, 18),
 (71, 'Carminda Maria Afonso Fernandes', 'Enfermeiro', 16058097, 962324773, 18),
 (72, 'Paulo Ricardo Cunha Correia Araújo', 'Médico', 20811005, 914648890, 18),
 (73, 'Joel Francisco Sendas', 'Médico', 24641658, 967135224, 19),
 (74, 'Luis Carlos Caseiro', 'Médico', 15775569, 931232121, 19),
 (75, 'Mariana Ines da Silva Medeiros', 'Médico', 18135281, 961467258, 19),
 (76, 'Nuno Alberto Pires Fernandes', 'Médico', 26407701, 910008076, 19),
 (77, 'Lázaro Tomé Alves Azevedo', 'Enfermeiro', 22617527, 962684811, 20),
 (78, 'Nazaré Ribeiro Cardoso', 'Médico', 12944425, 938689006, 20),
 (79, 'Renato de Brito Rodrigues', 'Médico', 28196216, 914354354, 20),
 (80, 'Paulo Alexandre Fernandes Azevedo', 'Médico', 27636894, 963655955, 20);

```
INSERT INTO Campanha ('idCampanha', 'nome', 'data_inicio', 'data_fim', 'obs') VALUES
(1, 'Vacinação contra Poliomielite', '1965-01-15', '1966-06-30', null),
(2, 'Vacinação contra Sarampo', '1973-06-12', '1974-11-02', null),
(3, 'Vacinação contra Hepatite B', '2000-01-05', '2000-12-15', null),
(4, 'Vacina contra Doença Invasiva Meningocócica C', '2006-02-09', '2008-03-07', null),
(5, 'Vacinação contra Infecções por HPV', '2009-1-13', '2011-12-20', null);
```

```
INSERT INTO Aplicacao_Vacina ('idAplicacao', 'data', 'num_dose', 'Utente_idUtente', 'Vacina_idVacina', 'Unidade_idLocal') VALUES
(1, '2016-10-31', 2, 19, 13, 17),
(2, '2017-06-28', 4, 13, 12, 18),
(3, '2017-02-03', 3, 5, 14, 4),
(4, '2017-09-15', 3, 14, 12, 5),
(5, '2017-05-10', 4, 16, 10, 5),
(6, '2016-10-08', 5, 16, 15, 20),
(7, '2017-07-30', 2, 4, 4, 14),
(8, '2017-04-24', 3, 4, 5, 7),
(9, '2017-08-24', 4, 17, 14, 19),
(10, '2016-11-21', 2, 11, 11, 3),
(11, '2017-07-11', 5, 4, 5, 8),
(12, '2017-07-11', 4, 18, 5, 1),
(13, '2016-12-07', 4, 7, 6, 3),
(14, '2017-01-15', 2, 17, 5, 6),
(15, '2017-10-12', 4, 14, 4, 13);
```

```
INSERT INTO VacinaCampanha ('Campanha_idCampanha', 'Vacina_idVacina') VALUES
(2, '12'),
(1, '12'),
(2, '11'),
(2, '6'),
(5, '6'),
```

(5, '12'),
(2, '11'),
(2, '7'),
(4, '6'),
(3, '7'),
(5, '12'),
(3, '7'),
(4, '12'),
(2, '7'),
(5, '6');