|  |  |
| --- | --- |
|  | **Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dados**  **TeSP em Programação de Sistemas de Informação**  **1º ano, 2º semestre**  **Ano letivo 2021/22** |

**Projeto de Base de Dados**

*Vorten Sempre*

Versão 1.0 \_\_\_ / \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2022

Autores:

Estudante Marco Padeiro, n.º 2211868

Estudante Tomás Moura, n.º 2211866

# Índice

[Índice 2](#_Toc41937235)

[1. Introdução 3](#_Toc41937236)

[2. Descrição do Sistema 4](#_Toc41937237)

[3. Modelo Conceptual 5](#_Toc41937238)

[3.2 Diagrama de Entidade-Relacionamento 7](#_Toc41937239)

[4. Modelo Lógico 9](#_Toc41937240)

[5. Permissões de acesso 10](#_Toc41937241)

[6. Consultas à base de dados 11](#_Toc41937242)

[6.1 – Apresentar informação acerca daquilo que foi vendido numa determinada venda. 11](#_Toc41937243)

[6.2 - … 11](#_Toc41937244)

[7. Referências 12](#_Toc41937245)

# Introdução

O presente documento apresenta uma Análise de Dados realizada sobre o cenário de uma associação de escolas de condução distribuídas pelas diferentes sedes do Politécnico de Leiria. O documento foi realizado no âmbito da Unidade Curricular de Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dados do curso Tecnológico Superior Profissional de Programação em Sistemas de Informação.

# 2. Descrição do Sistema

A empresa *IPLDrive* dedica-se à distribuição de escolas de condução pelo Instituto Politécnico de Leiria. A empresa armazena os dados dos alunos de cada sede numa base de dados para que facilita a marcação de aulas de condução.

Para além dos dados dos alunos, a base de dados permite visualizar os dados dos instrutores e que instrutor é que cada aluno tem, os dados de cada categoria de carta de condução que cada aluno está a tirar e que categoria é que o instrutor está apto para ensinar, os dados de cada carro e que categoria é que o carro está apto a ser utilizado, os dados de cada aula que necessita de um aluno, um instrutor e um carro para existir.

* A escola precisa de armazenar os alunos, os instrutores, os veículos, as instituições, as aulas, os exames, as categorias e os pagamentos
* Os alunos têm dados como o nome (primeiro nome e apelido), a data de nascimento, o género (M – masculino; F – feminino), nº contribuinte, e-mail, nº telefone, morada (rua, localidade e código postal), a categoria de carta, o estado do exame de código (Passou; Chumbou; Por fazer), o estado do pagamento (Pagou; Por pagar), o numero de aulas, o estado do exame de condução, a instituição e o instrutor.
* Os instrutores têm dados como o nome (primeiro nome e apelido), a data de nascimento, o género (M – masculino; F – feminino), nº contribuinte, e-mail, nº telefone, as categorias que pode ensinar, a instituição e os alunos, salário, posição na empresa.
* Cada aluno tem de ter obrigatoriamente um instrutor atribuído, esse instrutor tem de ser da mesma instituição e tem de ter a categoria que vai ensinar.
* Os veículos têm dados como a matrícula, a marca do carro, o modelo, o nº de quilómetros, combustível (Gasóleo; Gasolina; Gás; Elétrico), o consumo por km, o ano do carro, a data da última manutenção, a data da próxima manutenção, se tem avaria (Sim; Não), instituição, seguro (Sim; Não) categoria.
* As aulas têm dados como o aluno que a vai ter, o instrutor que a vai dar, o veículo que vai ser utilizado, a instituição em que vai ter lugar, a data e hora de início, a data e hora do fim e a categoria.
* Cada aula obrigatoriamente tem de ter um aluno, o instrutor associado a esse aluno, um carro sem avarias, uma instituição que esteja associada ao aluno, instrutor e carro e uma categoria que ambos os alunos e instrutores têm.
* Cada aula que aconteça ao mesmo tempo tem de obrigatoriamente ter um aluno, instrutor e carro distinto.
* As instituições têm dados como a localização, o nome, a abreviatura, o nº telefone e o e-mail.
* Os exames têm dados como o aluno que vai ter o exame, o instrutor que vai estar responsável por acompanhar o aluno, o veículo que vai ser utilizado, a data/hora de início e a data/hora de fim.
* Cada exame tem de obrigatoriamente ter um aluno que:
  + Tenha pago;
  + Tenha passado ao exame de código;
  + Tenha o número de aulas necessárias (40).
* Cada exame tem de obrigatoriamente ter um carro que:
  + Não tenha avarias;
  + Tenha seguro.

Cada armazenamento de aulas pretende responder às seguintes questões:

**Q1:** Que instrutor é que vai dar a aula?

**Q2:** Que aluno é que vai atender à aula?

**Q3:** Que categoria é que é o aluno?

**Q4:** Que carro vai ser utilizador para a aula?

**Q5:** A aula vai ser em que data e hora?

**Q6:** Em que instituição é que vai ser dada a aula?

**3. Modelo Conceptual**

Este capítulo apresenta as várias componentes do Modelo Conceptual da base de dados a construir. Do Modelo Conceptual fazem parte o Diagrama de Entidade-Relacionamento (Figura 3) e ainda descrição pormenorizada das características de cada atributo de cada entidade (Error: Reference source not found).

3.1. Descrição das entidades e dos relacionamentos

Esta secção descreve os atributos de cada entidade e as características de cada um. As entidades surgem por ordem alfabética do seu nome.

| **Entidade ALUNO** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idAluno | Identificador do aluno | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| pNome | Primeiro nome do aluno | Até 20 caracteres; | **X** |  |
| apelido | Apelido do aluno | Até 20 caracteres | **X** |  |
| dtaNascimento | Data de nascimento do aluno | Data sem horas | **X** |  |
| email | Email do aluno | Até 50 caracteres;  Obrigatório ter ‘@’ |  |  |
| NIF | NIF do aluno | Número inteiro positivo;  Tem de ter 9 dígitos | **X** |  |
| genero | Género do aluno | ‘M’asculino ou ‘F’eminino | **X** |  |
| telefone | Numero de telefone do aluno | Numero inteiro positivo |  |  |
| exameConducao | Determina se o aluno passou no exame de condução | ‘Sim’ ou ‘Nao’ | **X** |  |
| estadoPagamento | Determina se o aluno já pagou ou não | ‘Pagou’ ou ‘Não pagou’ | **X** |  |
| exameCodigo | Determina se o aluno passou no exame de código | ‘Sim’ ou ‘Não’ | **X** |  |
| nAulas | Numero de aulas que o aluno já teve | Número inteiro positivo | **X** |  |
| categoria | Categoria da carta do aluno | Número inteiro positivo | **X** |  |
| rua | Morada do aluno | Até 40 caracteres | **X** |  |
| localidade | Morada do aluno | Até 40 caracteres | **X** |  |
| codPostal | Morada do aluno | Até 40 caracteres | **X** |  |
| idInstrutor | Instrutor que está a ensinar este aluno | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| idInstuiticao | Instuitição a que o aluno pretence | Numero inteiro positivo | **X** |  |

| **Entidade AULA** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idAula | Identificador da aula | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| idInstrutor | Identificador do instrutor que vai dar a aula | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| idAluno | Identificador do aluno que vai receber a aula | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| idVeiculo | Identificador do veiculo onde a aula vai decorrer | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| idInstuitição | Identificador da instuitição responsavel por dar a aula | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| dtaInicio | Data e hora do inicio da aula | Data e hora | **X** |  |
| dtaFim | Data e hora do fim da aula | Data e hora | **X** |  |

Tabela 1 - Descrição das características das entidades.

| **Entidade EXAME** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idExame | Identificador do exame | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| idAluno | Aluno que vai ter o exame | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| dtaInicio | Data e hora do inicio do exame | Data e hora | **X** |  |
| dtaFim | Data e hora do fim do exame | Data e hora | **X** |  |

| **Entidade INSTITUICAO** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idInstituicao | Identificador da instituicao | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| nome | Nome da Instituição | Até 80 caracteres | **X** |  |
| abreviatura | Abreviatura da Instituição | Até 10 caracteres | **X** |  |
| localizacao | Localização da sede da instituição | Até 20 caracteres | **X** |  |
| email | Email da instituição | Até 50 caracteres | **X** |  |
| telefone | Numero de telefone da instituição | Numero inteiro positivo; | **X** |  |

| **Entidade INSTRUTOR** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idInstrutor | Identificador do instrutor | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| pNome | Primeiro nome do Instrutor | Até 20 caracteres | **X** |  |
| apelido | Apelido do instrutor | Até 20 caracteres | **X** |  |
| dtaNasc | Data de nascimento do instrutor | Data sem hora | **X** |  |
| email | Email do instrutor | Até 50 caracteres |  |  |
| telefone | Numero de telefone do instrutor | Numero inteiro positivo; |  |  |
| genero | Genero do instrutor | ‘M’asculino ou ‘F’eminino | **X** |  |
| NIF | NIF do instrutor | Número inteiro positivo | **X** |  |
| categorias | Categorias que o instrutor domina |  | **X** |  |
| posicaoEmp | Posição dentro da empresa | Até 20 caracteres | **X** |  |
| salario | Salario Mensal do instrutor | Número decimal | **X** |  |

| **Entidade VEICULO** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório | Chave Primária |
| idVeiculo | Identificador do veiculo | Número inteiro positivo | **X** | **X** |
| idInstuiticao | Identificador da instituição que o veiculo pertence | Número inteiro positivo | **X** |  |
| marca | Marca do veiculo | Até 30 caracteres | **X** |  |
| modelo | Modelo do veiculo | Até 30 caracteres | **X** |  |
| matricula | Matricula do veiculo | Até 8 caracteres | **X** |  |
| seguro | Define se o veiculo tem seguro | Sim ou Não | **X** |  |
| avaria | Define se o veiculo tem avaria | Sim ou Não | **X** |  |
| nKilometros | Numero de kilometros que o veiculo tem | Número inteiro positivo | **X** |  |
| combustivel | Tipo de combustivel que o veiculo utiliza | ‘Gasoleo’ ou ‘Gasolina’ ou ‘Gás’ ou ‘Eletrico’ ou ‘Outro’ | **X** |  |
| consumo | Consumo de combustivel cada 100km | Numero decimal | **X** |  |
| anoVeiculo | Ano do veiculo | Numero inteiro positivo | **X** |  |
| ultimaManutencao | Data da ultima manutencao | Data sem hora |  |  |
| proximaManutencao | Data da próxima manutencao | Data com hora |  |  |
| categoria | A que categoria é que o veiculo pretence |  | **X** |  |

| **Relacionamento ASSOCIAR (Venda <-> Produto)** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Atributo | Descrição | Domínio | Preenchimento  Obrigatório |
| numero\_unidades | Total de unidades vendidas de cada produto numa dada venda | Valor inteiro positivo;  Abaixo das 99 unidades | **X** |
| preço\_unitário | Valor de venda de cada unidade de produto vendida | Valor real positivo, com duas casas decimais; Abaixo dos 100000 euros | **X** |

Tabela 2 - Descrição das características dos relacionamentos.

3.2 Diagrama de Entidade-Relacionamento

O diagrama de Entidade-Relacionamento apresentado nesta secção () representa os dados e relacionamentos entre dados do sistema. A simbologia usada no diagrama respeita os formalismos lecionados nas aulas de Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dados do ano letivo 2016/2017. Uma legenda desta simbologia é apresentada na Figura 2.



Figura 2 - Legenda da simbologia usada no Diagrama de Entidade-Relacionamento do presente relatório.



Figura 3 - Diagrama de Entidade-Relacionamento da base de dados.

# 4. Modelo Lógico

Este capítulo apresenta o Modelo Lógico derivado a partir do Modelo Conceptual da base de dados.

A derivação do Modelo Lógico a partir do Modelo conceptual foi realizada por aplicação das regras de transformação lecionadas na Unidade Curricular de Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dados.

O Modelo Lógico segue a seguinte abordagem de representação:

* As chaves primárias das tabelas são representadas com estilo **negrito e sublinhado**.
* As chaves estrangeiras das tabelas são representadas com estilo *itálico*.
* A representação da chave primária correspondente a cada chave estrangeira é feita por intermédio de uma seta dirigida para o nome da tabela onde se encontra essa chave primária.

categorias\_produtos

produtos

vendas

categorias\_produtos (**id**, nome, obs)

produtos (**id**, nome, marca, cod\_barras, obs, preco, *id\_categoria*)

produtos\_vendidos (***id\_venda*, *id\_produto***, preco\_unitario, numero\_unidades)

vendas (**id**, data, obs)

Figura 4 - Modelo Lógico da base de dados (tabelas por ordem alfabética do nome)

# 5. Permissões de acesso

Este capítulo apresenta as permissões de acesso aos dados associadas a cada tipo de utilizador final da base de dados. As tabelas seguintes resumem as permissões de consulta, de inserção, de eliminação e de atualização de dados que cada perfil de utilizador possui sobre a base de dados.



Tabela 3 – Regras de acesso a dados para utilizadores do perfil "CLIENTE".



Tabela 4 – Regras de acesso a dados para utilizadores do perfil "VENDEDOR".

# 6. Consultas à base de dados

Este capítulo apresenta as consultas programadas para responder a questões operacionais relevantes.

## 6.1 - Apresentar informação acerca daquilo que foi vendido numa determinada venda.

|  |  |
| --- | --- |
| **Justificação** | **Código SQL** |
| Útil para que no ato da venda possa analisar-se o que foi vendido. | SELECT c.nome AS "Categoria",  p.cod\_barras AS "**Co**digo de barras",  p.nome AS "Nome do Produto",  pv. numero\_unidades AS "Unidades compradas",  pv.numero\_unidades\*pv.preco\_unitario AS "A pagar"  FROM produtos p  JOIN categorias\_produtos c ON c.id = p.id\_categoria  JOIN produtos\_vendidos pv ON pv.id\_produto=p.id  JOIN vendas v ON v.id=pv.id\_venda  WHERE v.id=&venda; |
| **Output** | |
|  | |

## 6.2 - ...

# 7. Referências

* Materiais da unidade curricular Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dados (ano letivo 2019/2020, em *ead.ipleiria.pt*)
* *Fundamentals of Database Systems*, R. Elmasri & S. B. Navathe, Addison Wesley Pub. Co.
* SQL - *Structured Query Language* (6.ª edição), L. Damas, FCA, 2005
* ...