

Relatório do trabalho da disciplina de A.A.D

Sistema de Gestão de Frotas Militares

Telmo Silva - 20456

Gabriel Fortes - 27976

Leonardo Costa - 31528

ESI

Outubro de 2025

Afirmo por minha honra que não recebi qualquer apoio não autorizado na realização deste trabalho prático. Afirmo igualmente que não copiei qualquer material de livro, artigo, documento web ou de qualquer outra fonte exceto onde a origem estiver expressamente citada.

Telmo Silva - 20456

Gabriel Fortes – 27976

Leonardo Costa - 31528

Índice

ETAPA I - DESCRIÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO	4
1.1 Descrição Geral do Sistema	4
1.2 Âmbito do Sistema	5
1.3 Objetivos Gerais	5
1.4 Funcionalidades a Implementar	6
ETAPA 2 - REFORMULAÇÃO DO NEGÓCIO E DIAGRAMA ER	7
2.1 Reformulação da Descrição do Negócio	7
2.2 Diagrama ER	8
ETAPA 3 - CONSULTAS SQL	9
ETAPA 4 – APLICAÇÃO	14
Funcionalidade 1 - Inserir Dados	15
Viatura + Manutenção	15
Viatura + Abastecimento	16
Viatura + Ocorrência	17
Funcionalidade 2 - Alterar Dados	18
Funcionalidade 3 - Query Elaborada a Partir de Várias Tabelas	19
Funcionalidade 4 - Stored Procedure	23
BIBLIOGRAFIA	24

Lista de Figuras

Figura 1 - Diagrama ER (18 tabelas)	8
Figura 2 - Consulta 1	9
Figura 3 - Consulta 2	9
Figura 4 - Consulta 3	10
Figura 5 - Consulta 4	10
Figura 6 - Consulta 5	11
Figura 7 - Consulta 6	11
Figura 8 - Consulta 7	11
Figura 9 - Consulta 8	12
Figura 10 - Consulta 9	12
Figura 11 - Consulta 10	13
Figura 12 - Verificar manutenção associada	15
Figura 13 - Verificar viatura inserida	15
Figura 14 - Inserir dados (Viatura + Manutencao)	15
Figura 15 - Inserir dados (Viatura + Abastecimento)	16
Figura 16 - Verificar viatura e abastecimento	16
Figura 17 - Verificar ocorrência inserida	17
Figura 18 - Inserir dados (Viatura + Ocorrencia)	17
Figura 19 - Verificar update dos dados	18
Figura 20 - Alterar dados (pesquisa por matricula)	18
Figura 21 - Viaturas com mais de 2000€ em abastecimentos (2020-09 a 2023-12)	19
Figura 22 - Executar Query atraves do botao	19
Figura 23 - Viatura com maior custo em manutenções no ano de 2023	20
Figura 24 - Executar Query atraves do botao	20
Figura 25 - Executar Query atraves do botao	21
Figura 26 - Tipo de viatura com mais ocorrências	21
Figura 27 - Executar Query atraves do botao	22
Figura 28 - Relatório completo com viaturas e suas manutenções	22
Figura 29 - Stored Procedure (Por Matricula)	23
Figura 30 - Stored Procedure para Viatura Especifica	23

Etapa I - Descrição do Modelo de Negócio

1.1 Descrição Geral do Sistema

O presente projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Frotas Militares, concebido para apoiar a gestão logística e administrativa de veículos pertencentes a unidades das Forças Armadas. O sistema permitirá registar, consultar e controlar todos os aspetos relacionados com a frota militar, incluindo viaturas, motoristas, missões, manutenções e consumos.

Atualmente, a maioria das operações de gestão de veículos militares é realizada de forma descentralizada e manual, o que provoca redundância de dados, erros de registo e dificuldades no acompanhamento do estado de cada veículo. O sistema proposto vem colmatar estas lacunas através da centralização da informação e da automatização dos processos, garantindo um acesso rápido, seguro e eficiente a todos os dados relevantes.

A aplicação será suportada por uma base de dados relacional robusta, composta por cerca de 18 tabelas interligadas, explorando as potencialidades de um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD). Esta estrutura permitirá garantir a integridade, consistência e rastreabilidade da informação, bem como a implementação de mecanismos de segurança, tais como autenticação e encriptação de credenciais de acesso.

O sistema será desenvolvido tendo em vista a eficiência operacional, segurança da informação e escalabilidade, de modo a poder ser utilizado por diferentes unidades militares em simultâneo, com controlo de permissões e auditoria das ações executadas pelos utilizadores.

1.2 Âmbito do Sistema

O sistema abrange todas as operações administrativas e logísticas associadas à gestão da frota militar, desde a entrada de um veículo em serviço até ao seu abate. Estão incluídos o registo de viaturas, a gestão de condutores e oficiais, a afetação de veículos a missões, a manutenção periódica e corretiva, bem como o controlo de abastecimentos e ocorrências.

O âmbito do projeto é exclusivamente operacional e administrativo, não incluindo o controlo financeiro detalhado nem o rastreamento em tempo real (GPS). O sistema destina-se a apoiar a gestão interna de viaturas militares e a melhorar a comunicação entre as diferentes áreas responsáveis pela logística, manutenção e operações.

Os principais utilizadores do sistema serão:

- Administradores, responsáveis pela gestão global da aplicação e dos utilizadores;
- Oficiais, responsáveis pela atribuição de veículos, validação de missões e controlo de manutenções;
- Condutores, responsáveis pela introdução de dados operacionais, como quilometragem e consumo de combustível.

O sistema enquadra-se na estrutura hierárquica das Forças Armadas, promovendo uma comunicação eficaz entre os departamentos de logística, operações e manutenção. A normalização dos processos e a centralização da informação contribuirão para a uniformização dos procedimentos administrativos e técnicos em todas as bases militares.

1.3 Objetivos Gerais

O Sistema de Gestão de Frotas Militares tem como principais objetivos:

1. Centralizar a informação referente aos veículos, missões, condutores e manutenções num único sistema;
2. Garantir a integridade e consistência dos dados, evitando duplicações e erros humanos;
3. Automatizar processos de registo e consulta, reduzindo o tempo de execução de tarefas repetitivas;
4. Permitir o controlo de manutenção preventiva e corretiva, assegurando o bom funcionamento da frota;
5. Monitorizar o consumo de combustível e custos operacionais, contribuindo para uma melhor gestão de recursos;
6. Oferecer relatórios e indicadores de desempenho, facilitando a tomada de decisão por parte dos responsáveis militares;
7. Assegurar segurança e rastreabilidade, através de autenticação, controlo de permissões e registo de acessos.

1.4 Funcionalidades a Implementar

O sistema a desenvolver contemplará um conjunto de funcionalidades que respondem às necessidades operacionais e de gestão da frota militar. Entre as principais, destacam-se:

- Gestão de utilizadores e perfis de acesso: criação e autenticação de utilizadores com diferentes níveis de permissão (administrador, oficial, condutor);
- Gestão de veículos: registo, edição e remoção de viaturas, com informações sobre marca, modelo, matrícula, tipo, base militar, estado e quilometragem;
- Gestão de militares/condutores: registo de dados pessoais, patentes, missões atribuídas e histórico de utilização de veículos;
- Gestão de missões: planeamento e acompanhamento de missões, incluindo data, local, objetivos e veículos atribuídos;
- Gestão de manutenções: registo de manutenções preventivas e corretivas, oficinas, custos e data da próxima revisão;
- Gestão de abastecimentos: registo de combustíveis, quantidades, custos e fornecedores;
- Gestão documental: controlo de seguros, inspeções e licenças dos veículos, com alertas automáticos de validade;
- Registo de ocorrências: introdução e acompanhamento de avarias, acidentes e incidentes;
- Geração de relatórios e estatísticas: consultas por veículo, missão, base militar ou período temporal;
- Auditoria e histórico de acessos: registo de todas as ações executadas pelos utilizadores no sistema.

Etapas 2 - Reformulação do Negócio e Diagrama ER

2.1 Reformulação da Descrição do Negócio

O Sistema de Gestão de Frotas Militares (SGFM) centraliza a informação operacional e administrativa das viaturas, garantindo controlo de acessos, rastreabilidade e consistência de dados. O modelo estabilizado (18 tabelas) suporta:

- Governança e segurança: perfis, utilizadores e auditoria de ações.
- Frota: viaturas com tipo, base e estado (atributo), documentação (seguros/inspeções/licenças) com validade e alertas.
- Pessoal: militares/condutores e patentes.
- Operações: missões com oficial responsável e afetação N:N de viaturas a missões (com condutor por viatura).
- Suporte técnico: manutenções (preventiva/corretiva) e oficinas.
- Abastecimentos: registo de litros, custos e quilometragem, com fornecedor e tipo de combustível.
- Ocorrências: avarias, acidentes e incidentes, ligadas à viatura e, opcionalmente, à missão.

2.2 Diagrama ER

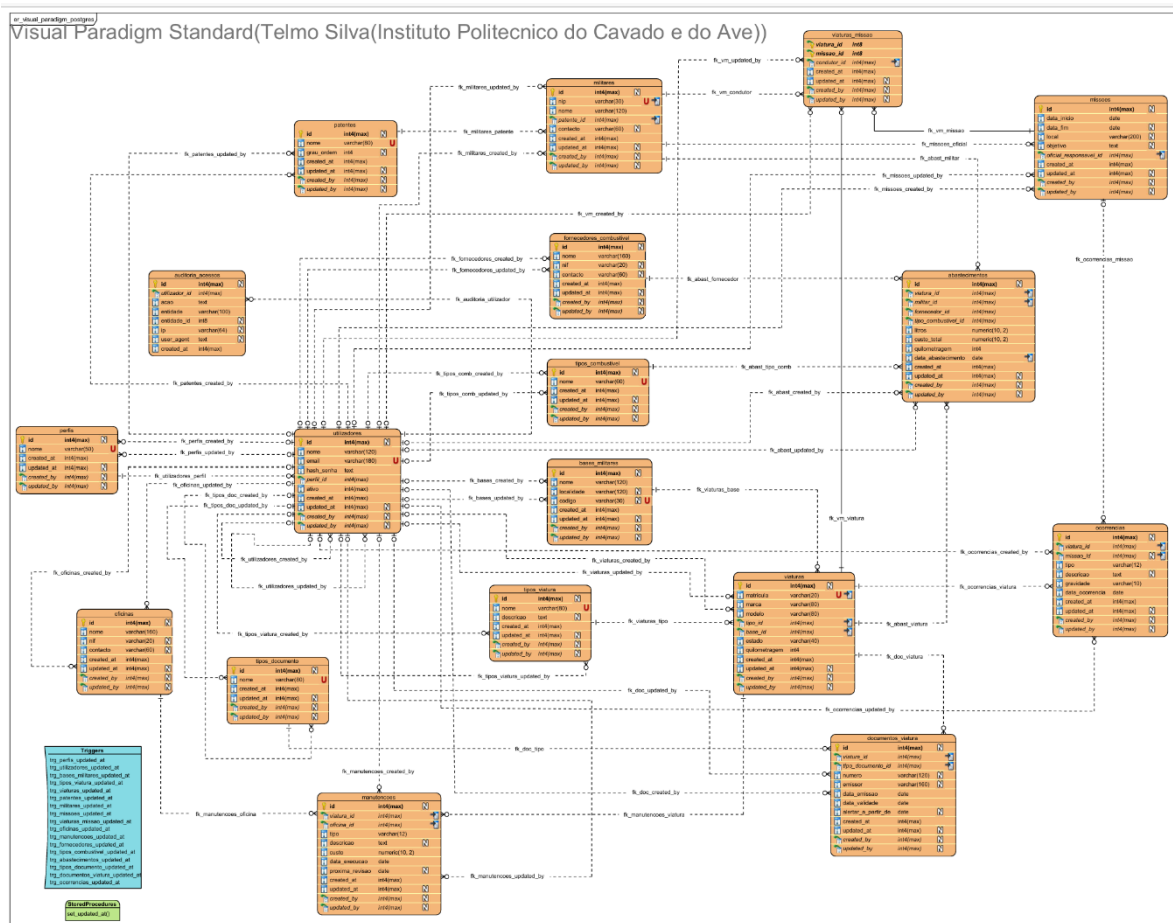


Figura 1 - Diagrama ER (18 tabelas)

Lista das 18 tabelas (referência rápida)

- perfis, utilizadores, auditoria_acessos, bases_militares, tipos_viatura, viaturas, patentes, militares, missoes, viaturas_missao, oficinas, manutencoes, fornecedores_combustivel, tipos_combustivel, abastecimentos, tipos_documento, documentos_viatura, ocorrencias.

Etapa 3 - Consultas SQL

1. Crie uma consulta para alimentar um relatório com a matrícula, marca, modelo e tipo das viaturas, bem como a descrição das manutenções feitas.

```
CREATE VIEW relatorio_frota AS
SELECT
    v.matricula,
    v.marca,
    v.modelo,
    tv.nome AS tipo_viatura,
    m.descricao AS descricao_manutencao,
    m.custo
FROM viaturas v
JOIN tipos_viatura tv ON v.tipo_id = tv.id
JOIN manutencoes m ON v.id = m.viatura_id;
```

Para consultar a view criada:

```
SELECT * FROM relatorio_frota;
```

	matricula character varying (20)	marca character varying (80)	modelo character varying (80)	tipo_viatura character varying (80)	descricao_manutencao text	custo numeric (10,2)
1	AA-00-BB	Toyota	Corolla	Veiculo Ligeiro	Reparacao do motor	1200.00
2	AA-00-BB	Toyota	Corolla	Veiculo Ligeiro	Revisao semestral	350.00
3	AA-00-BB	Toyota	Corolla	Veiculo Ligeiro	Substituicao de pneus	600.00
4	AA-00-BB	Toyota	Corolla	Veiculo Ligeiro	Revisao completa	350.00
5	XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Ligeiro	Reparacao do sistema de ar condicionado	450.00
6	XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Ligeiro	Revisao semestral	300.00
7	XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Ligeiro	Substituicao de pastilhas de travao	180.00
8	XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Ligeiro	Revisao geral e troca de oleo	250.00
9	AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Ligeiro	Substituicao de bateria	150.00
10	AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Ligeiro	Revisao anual	400.00
11	CD-22-DD	Toyota	RAV4	Veiculo Ligeiro	Revisao	280.00

Figura 2 - Consulta 1

2. Quais as viaturas que consumiram mais de 2000€ em abastecimentos entre setembro de 2020 e dezembro de 2023?

```
SELECT
    v.matricula,
    '2020-09 a 2023-12' AS periodo,
    SUM(a.custo_total) AS total_abastecido,
    COUNT(*) AS num_abastecimentos
FROM viaturas v
JOIN abastecimentos a ON v.id = a.viatura_id
WHERE a.data_abastecimento > '2020-09-01'
AND a.data_abastecimento <= '2023-12-31'
GROUP BY v.matricula, v.id
HAVING SUM(a.custo_total) >= 2000;
```

	matricula character varying (20)	periodo text	total_abastecido numeric	num_abastecimentos bigint
1	AB-11-CC	2020-09 a 2023-12	2160.00	18
2	AA-00-BB	2020-09 a 2023-12	2085.00	26

Figura 3 - Consulta 2

3. Qual a viatura com maior custo em manutenções no ano de 2023?

```
SELECT
    v.matricula,
    2023 AS ano,
    SUM(m.custo) AS custo_total,
    COUNT(*) AS num_manutencoes
FROM viaturas v
JOIN manutencoes m ON v.id = m.viatura_id
WHERE EXTRACT(YEAR FROM m.data_execucao) = 2023
GROUP BY v.matricula, v.id
HAVING SUM(m.custo) >= ALL (
    SELECT SUM(custo)
    FROM manutencoes
    WHERE EXTRACT(YEAR FROM data_execucao) = 2023
    GROUP BY viatura_id
);
```

	matricula character varying (20)	ano integer	custo_total numeric	num_manutencoes bigint
1	AA-00-BB	2023	2500.00	4

Figura 4 - Consulta 3

4. Qual o tipo de viatura com maior número de ocorrências registadas?

```
SELECT
    t.nome,
    COUNT(*) as NumOcorrencias
FROM tipos_viatura t
JOIN viaturas v ON t.id = v.tipo_id
JOIN ocorrencias o ON v.id = o.viatura_id
GROUP BY t.nome
HAVING COUNT(*) >= ALL (
    SELECT COUNT(*)
    FROM tipos_viatura t2
    JOIN viaturas v2 ON t2.id = v2.tipo_id
    JOIN ocorrencias o2 ON v2.id = o2.viatura_id
    GROUP BY t2.nome
);
```

	nome character varying (80)	numocorrencias bigint
1	Veiculo Ligeiro	10

Figura 5 - Consulta 4

5. Quantas viaturas são da marca 'Toyota'?

```
SELECT COUNT(DISTINCT id)
FROM viaturas
WHERE marca = 'Toyota';
```

	count bigint
1	4

Figura 6 - Consulta 5

6. Quais as ocorrências (acidentes/incidentes) registadas na viatura com a matrícula 'AA-00-BB'?

```
SELECT
    v.matricula,
    o.descricao,
    o.gravidade,
    o.data_ocorrendia
FROM viaturas v
JOIN ocorrencias o ON v.id = o.viatura_id
WHERE v.matricula = 'AA-00-BB';
```

	matricula character varying (20)	descricao text	gravidade character varying (10)	data_ocorrendia date
1	AA-00-BB	Colisao frontal em cruzamento	Media	2023-01-16
2	AA-00-BB	Risco de derrapagem em piso molhado	Baixa	2023-03-06
3	AA-00-BB	Arranhao lateral causado por estacionamento	Baixa	2023-05-21

Figura 7 - Consulta 6

7. Qual o valor total gasto com a viatura de matrícula 'XP-10-20' (somando manutenções e abastecimentos)?

```
SELECT (
    COALESCE((SELECT SUM(custo)
FROM manutencoes m
JOIN viaturas v ON v.id = m.viatura_id
WHERE v.matricula = 'XP-10-20'), 0)
+
    COALESCE((SELECT SUM(custo_total)
FROM abastecimentos a
JOIN viaturas v ON v.id = a.viatura_id
WHERE v.matricula = 'XP-10-20'), 0)
) AS custo_global;
```

	custo_global numeric
1	2440.00

Figura 8 - Consulta 7

8. Quantas viaturas do tipo 'Veículo Ligeiro' estão inseridas na BD?

```
SELECT COUNT(v.id)
FROM viaturas v
JOIN tipos_viatura tv ON v.tipo_id = tv.id
WHERE tv.nome = 'Veiculo Ligeiro';
```

	count bigint 
1	7

Figura 9 - Consulta 8

9. Qual a média de missões por militar?

```
SELECT
    CAST(COUNT(vm.missao_id) AS FLOAT) / NULLIF(COUNT(DISTINCT vm.condutor_id), 0)
AS media_missoes_por_condutor
FROM viaturas_missao vm;
```


	media_missoes_por_condutor double precision 
1	2

Figura 10 - Consulta 9

10. Qual a viatura com maior despesa total no ano de 2023 (independentemente de ser em combustível ou manutenção)?

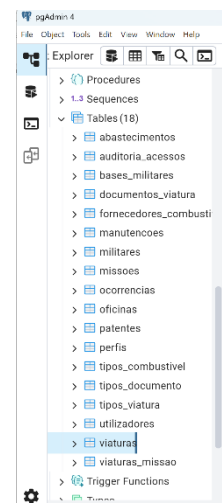
```
SELECT
    matricula,
    2023 AS ano,
    SUM(custo) AS despesa_total_2023
FROM (
    SELECT v.matricula, v.id AS viatura_id, SUM(m.custo) AS custo
    FROM viaturas v
    JOIN manutencoes m ON v.id = m.viatura_id
    WHERE EXTRACT(YEAR FROM m.data_execucao) = 2023
    GROUP BY v.matricula, v.id
    UNION ALL
    SELECT v.matricula, v.id AS viatura_id, SUM(a.custo_total) AS custo
    FROM viaturas v
    JOIN abastecimentos a ON v.id = a.viatura_id
    WHERE EXTRACT(YEAR FROM a.data_abastecimento) = 2023
    GROUP BY v.matricula, v.id
) AS despesas_totais
GROUP BY matricula
HAVING SUM(custo) >= ALL (
    SELECT SUM(custo)
    FROM (
        SELECT SUM(custo) AS custo
        FROM manutencoes
        WHERE EXTRACT(YEAR FROM data_execucao) = 2023
        GROUP BY viatura_id
        UNION ALL
        SELECT SUM(custo_total) AS custo
        FROM abastecimentos
        WHERE EXTRACT(YEAR FROM data_abastecimento) = 2023
        GROUP BY viatura_id
    ) AS sub_totais
    GROUP BY custo
);
```

	matricula character varying (20)	ano integer	despesa_total_2023 numeric
1	AA-00-BB	2023	3295.00

Figura 11 - Consulta 10

Etapa 4 – Aplicação

- Frontend (HTML/CSS/JS)
- Backend (Node.js/Express)
- Base de Dados (PostgreSQL)



Funcionalidade 1 - Inserir Dados

Viatura + Manutenção

Inserir Viatura com Manutenção

Dados da Viatura

Matrícula *

WE-08-EA

Modelo *

GLE

Base Militar *

Base Aerea 2 - Porto

Quilometragem *

10000

Marca *

Mercedes

Tipo de Viatura *

Veiculo Pesado

Estado *

Operacional

Dados da Manutenção

Oficina *

Mecanica Rapida

Descrição *

Revisao completa

Custo (€) *

370

Próxima Revisão *

12/05/2027

Tipo *

Preventiva

Data de Execução *

05/01/2026

Limpar

Inserir

Dados inseridos com sucesso

Figura 14 - Inserir dados (Viatura + Manutencao)

Query

Query History

Scratch Pad ✕

```
1 SELECT * FROM viaturas WHERE matricula = 'WE-08-EA';
```

Data Output

Messages

Notifications

🔍 📄 ⏮ ⏭ ⏪ ⏩ ⏴ ⏵ ⚙

Showing rows: 1 to 1

Page No: 1

	id [PK] integer	matricula character varying (20)	marca character varying (80)	modelo character varying (80)	tipo_id integer	base_id integer	estado character varying (40)	quilometragem integer
1	13	WE-08-EA	Mercedes	GLE	2	2	Operacional	10000

Figura 13 - Verificar viatura inserida

Query

Query History

-- Verificar manutenção associada
SELECT m.*, v.matricula
FROM mantencoes m
JOIN viaturas v ON m.viatura_id = v.id
WHERE v.matricula = 'WE-08-EA';

Data Output

Messages

Notifications

+ -

📄

▼

📁

🗑️

🔍

⬇️

↶

SQL

Showing rows: 1 to 1

✎

id	viatura_id	oficina_id	tipo	descricao	custo	data_execucao	proxima_revisao	
integer	integer	integer	character varying (12)	text	numeric (10,2)	date	date	
1	77	13	3	Preventiva	Revisao completa	370.00	2026-01-05	2027-05-12

Figura 12 - Verificar manutenção associada

Viatura + Abastecimento

Viatura + Manutenção

Viatura + Abastecimento

Viatura + Ocorrência

Inserir Viatura com Abastecimento

Matricula *

KI-98-PL

Modelo *

Juke

Base Militar *

Base Aerea 1 - Lisboa

Quilometragem *

40000

Marca *

Nissan

Tipo de Viatura *

Veiculo Ligeiro

Estado *

Indisponivel

Militar Responsavel *

Carlos Mendes - Tenente

Tipo de Combustivel *

Gasoleo

Custo Total (€) *

90

Data de Abastecimento *

17/12/2025

Fornecedor *

BP Portugal

Litros *

60

Quilometragem *

400

Limpar

Inserir

Dados inseridos com sucesso

Figura 15 - Inserir dados (Viatura + Abastecimento)

Query

Query History

1

-- Verificar viatura e abastecimento

2

SELECT v.matricula, v.marca, a.litros, a.custo_total, a.data_abastecimento

3

FROM viaturas v

4

JOIN abastecimentos a ON v.id = a.viatura_id

5

WHERE v.matricula = 'KI-98-PL';

Data Output

Messages

Notifications

SQL

matricula

character varying (20)

marca

character varying (80)

litros

numeric (10,2)

custo_total

numeric (10,2)

data_abastecimento

date

1

KI-98-PL

Nissan

60.00

90.00

2025-12-17

Figura 16 - Verificar viatura e abastecimento

Viatura + Ocorrência

Inserir Dados

Viatura + Manutenção

Viatura + Abastecimento

Viatura + Ocorrência

Inserir Viatura com Ocorrência

Viatura

Selecionar Viatura Existente *

XP-10-20 - Toyota Hilux

Dados da Ocorrência

Missão *

Patrolhamento urbano - Lisboa

Tipo *

Acidente

Gravidade *

Alta

Data da Ocorrência *

19/12/2025

Descrição *

Colisao frontal com veiculo civil

Limpar

Inserir

Dados inseridos com sucesso

Figura 18 - Inserir dados (Viatura + Ocorrencia)


Query	Query History	Scratch Pad
<pre>1 -- Verificar ocorrência inserida 2 SELECT o.*, v.matricula, m.local as missao_local 3 FROM ocorrencias o 4 JOIN viaturas v ON o.viatura_id = v.id 5 JOIN missoes m ON o.missao_id = m.id 6 WHERE v.matricula = 'XP-10-20' 7 ORDER BY o.data_ocorrencia DESC 8 LIMIT 1;</pre>		
Data Output	Messages	Notifications
Showing rows: 1 to 1		
SQL		
id	viatura_id	missao_id
integer	integer	integer
62	2	1
tipo	descricao	gravidade
character varying (12)	text	character varying (10)
Acidente	Colisao frontal com veiculo civil	Alta
data_ocorrencia		
date		
2025-12-19		

Figura 17 - Verificar ocorrência inserida

Sistema de Gestão de Frotas Militares

— 17

Funcionalidade 2 - Alterar Dados

 **Alterar Dados**

Buscar Viatura

AA-00-BB

Buscar

Editar Viatura

Matricula *

AA-00-BB

Marca *

Toyota

Modelo *

Corolla

Tipo de Viatura *

Veiculo Ligeiro

Base Militar *

Base Aerea 1 - Lisboa

Estado *

Em Manutencao


Quilometragem *

86000

Cancelar

Salvar Alterações

Figura 20 - Alterar dados (pesquisa por matricula)

 **Alterar Dados**

Buscar Viatura

AA-00-BB

Buscar

Editar Viatura

Matricula *

AA-00-BB

Marca *

Opel

Modelo *

Corsa

Tipo de Viatura *

Veiculo Ligeiro

Base Militar *

Base Aerea 3 - Coimbra

Estado *

Operacional

Quilometragem *

5000

Cancelar

Salvar Alterações

Viatura atualizada com sucesso

Query

Query History

1

-- Verificar alteração

2

SELECT marca, modelo, matricula, quilometragem, estado, updated_at

3

FROM viaturas

4

WHERE matricula = 'AA-00-BB';

Data Output

Messages

Notifications

Showing

	marca character varying (80)	modelo character varying (80)	matricula character varying (20)	quilometragem integer	estado character varying (40)
1	Opel	Corsa	AA-00-BB	5000	Operacional

Figura 19 - Verificar update dos dados

Funcionalidade 3 - Query Elaborada a Partir de Várias Tabelas



Figura 22 - Executar Query através do botao

Resultados

MATRICULA	PERIODO	TOTAL ABASTECIDO	NUM ABASTECIMIENTOS
AB-11-CC	2020-09 a 2023-12	2160.00	18
AA-00-BB	2020-09 a 2023-12	2085.00	26

Total de registros: 2

Query

Query History

```

1 SELECT
2     v.matricula,
3     '2020-09 a 2023-12' AS periodo,
4     SUM(a.custo_total) AS total_abastecido,
5     COUNT(*) AS num_abastecimientos
6 FROM viaturas v
7 JOIN abastecimientos a ON v.id = a.viatura_id
8 WHERE a.data_abastecimento > '2020-09-01'
9      AND a.data_abastecimento <= '2023-12-31'
10 GROUP BY v.matricula, v.id
11 HAVING SUM(a.custo_total) >= 2000
12 ORDER BY total_abastecido DESC;

```

Data Output

Messages

Notifications

+

📄

📄

🗑️

📄

📄

📄

📄

📄

SQL

	matricula character varying (20)	periodo text	total_abastecido numeric	num_abastecimientos bigint
1	AB-11-CC	2020-09 a 2023-12	2160.00	18
2	AA-00-BB	2020-09 a 2023-12	2085.00	26

Figura 21 - Viaturas com mais de 2000€ em abastecimentos (2020-09 a 2023-12)



Figura 24 - Executar Query através do botão

Resultados			
MATRICULA	ANO	CUSTO TOTAL	NUM MANUTENCOES
AA-00-BB	2023	2500.00	4
Total de registros: 1			

Query Query History

```
2 v.matricula,
3 2023 AS ano,
4 SUM(m.custo) AS custo_total,
5 COUNT(*) AS num_manutencoes
6 FROM viaturas v
7 JOIN manutencoes m ON v.id = m.viatura_id
8 WHERE EXTRACT(YEAR FROM m.data_execucao) = 2023
9 GROUP BY v.matricula, v.id
10 HAVING SUM(m.custo) >= ALL (
11     SELECT SUM(custo)
12     FROM manutencoes
13     WHERE EXTRACT(YEAR FROM data_execucao) = 2023
14     GROUP BY viatura_id
15 );
```

Data Output Messages Notifications

	matricula	ano	custo_total	num_manutencoes
	character varying (20)	integer	numeric	bigint
1	AA-00-BB	2023	2500.00	4

Figura 23 - Viatura com maior custo em manutenções no ano de 2023

Tipo com Mais Ocorrências

Tipo de viatura com maior número de ocorrências registadas

Executar Consulta

Figura 25 - Executar Query através do botão

Resultados

TIPO	NUM OCORRENCIAS
Veiculo Ligeiro	12

Total de registos: 1

Query Query History

1 SELECT

2 t.nome AS tipo,

3 COUNT(*) AS num_ocorrencias

4 FROM tipos_viatura t

5 JOIN viaturas v ON t.id = v.tipo_id

6 JOIN ocorrencias o ON v.id = o.viatura_id

7 GROUP BY t.nome

8 HAVING COUNT(*) >= ALL (

9 SELECT COUNT(*)

10 FROM tipos_viatura t2

11 JOIN viaturas v2 ON t2.id = v2.tipo_id

12 JOIN ocorrencias o2 ON v2.id = o2.viatura_id

13 GROUP BY t2.nome

14);

Data Output Messages Notifications

SQL

	tipo	num_ocorrencias
	character varying (80)	bigint
1	Veiculo Ligeiro	12

Figura 26 - Tipo de viatura com mais ocorrências

Relatório de Frota

Relatório completo com viaturas e suas manutenções

▶ **Executar Consulta**

Figura 27 - Executar Query através do botao

Resultados					X
MATRICULA	MARCA	MODELO	TIPO VIATURA	DESCRICAO MANUTENCAO	CUSTO
AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Leveiro	Reparacao do motor	1200,00
AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Leveiro	Substituicao de pneus	800,00
AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Leveiro	Revisao completa	350,00
AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Leveiro	Revisao semestral	150,00
AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Leveiro	Revisao anual	400,00
AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Leveiro	Substituicao de bateria	150,00
CD-22-DD	Toyota	RAV4	Veiculo Leveiro	Revisao	280,00
EE-33-EE	Ford	Transit	Veiculo Leveiro	Reparacao de transmissao	800,00
GH-44-FF	Volkswagen	Golf	Veiculo Leveiro	Revisao geral	200,00
II-55-GG	Mercedes	Sprinter	Veiculo Leveiro	Substituicao de filtros	120,00
KL-66-HH	Iveco	Daily	Veiculo Pesado	Revisao completa	300,00
II-01-AA	Ford	Focus	Veiculo Leveiro	Revisao completa e troca de filtro	450,00
WL-06-LA	Mercedes	GLE	Veiculo Pesado	Revisao completa	1700,00
XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Leveiro	Reparacao do sistema do ar condicionado	450,00
XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Leveiro	Revisao semestral	300,00
XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Leveiro	Revisao geral e troca de oleo	250,00
XP-10-20	Toyota	Hilux	Veiculo Leveiro	Substituicao de pastilhas de freio	160,00
Total de registros: 17					

Query

Query History

Scratch Pad

SELECT * FROM relatorio_frota ORDER BY matricula, custo DESC;

Data Output

Messages

Notifications

≡

📄

⌵

⌵

🗑️

📧

↶

SQL

Showing rows: 1 to 17

Page No: 1

	matricula character varying (20)	marca character varying (80)	modelo character varying (80)	tipo_viatura character varying (80)	descricao_manutencao text	custo numeric (10,2)
1	AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Ligeiro	Reparacao do motor	1200.00
2	AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Ligeiro	Substituicao de pneus	600.00
3	AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Ligeiro	Revisao completa	350.00
4	AA-00-BB	Opel	Corsa	Veiculo Ligeiro	Revisao semestral	350.00
5	AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Ligeiro	Revisao anual	400.00
6	AB-11-CC	Toyota	Land Cruiser	Veiculo Ligeiro	Substituicao de bateria	150.00
7	CD-22-DD	Toyota	RAV4	Veiculo Ligeiro	Revisao	280.00
8	EF-33-EE	Ford	Transit	Veiculo Ligeiro	Reparacao de transmissao	800.00

Total rows: 17

Query complete 00:00:00.101

Figura 28 - Relatório completo com viaturas e suas manutenções

Funcionalidade 4 - Stored Procedure

Stored Procedure: Despesa Total por Viatura

Calcular despesa total (manutenções + abastecimentos) por viatura em 2023

AA-00-BB

▶ Executar Procedure

Resultados

MATRICULA	ANO	DESPESA TOTAL	MANUTENCOES	ABASTECIMENTOS
AA-00-BB	2023	28180.00	25000.00	3180.00

Total de registros: 1

Figura 29 - Stored Procedure (Por Matricula)

Query

Query History

1
SELECT * FROM calcular_despesa_total_viatura('AA-00-BB');

Data Output

Messages

Notifications

+

📄

▼

📋

▼

🗑️

🗄️

⬇️

📈

SQL

	matricula character varying	ano integer	despesa_total numeric	manutencoes numeric	abastecimentos numeric
1	AA-00-BB	2023	28180.00	25000.00	3180.00

Figura 30 - Stored Procedure para Viatura Específica

Bibliografia

Connolly, T., & Begg, C. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. London: Pearson Education.

Group, T. P. (2023). *PostgreSQL 16 Documentation*. PostgreSQL Global Development Group.

Instituto Politécnico do Cávado e do Ave. (2025). *Modelo de Relatório – Armazenamento e Acesso a Dados*. Barcelos: IPCA.

Ministério da Defesa Nacional. (2023). *Plano Estratégico de Digitalização e Inovação nas Forças Armadas Portuguesas 2023–2030*. Lisboa: MDN.

Paradigm, V. (2024). *Database Design & Reverse Engineering User Guide*. Visual Paradigm International.