

# 1º Trabalho de Base de Dados

João Calhau - 31621  
Ricardo Benedito - 31643

29 de Outubro de 2014

## **1 Introdução**

Com este projecto de Base de Dados vimos desenvolver uma "amostra" de base de dados da Via Verde utilizando Algebra Relacional e PostgreSQL.

## 2 Exercícios propostos:

### 2.1 Selecção e devida explicação da escolha das Chaves Primarias

Chaves Primarias:

Tabela clienteViaVerde: IdViaVerde porque é único para cada cliente.

Tabela clienteViaVerdePass: IdViaVerde porque o passaporte é único para cada cliente.

Tabela clienteViaVerdeBi: IdviaVerde porque o número do Bi é único para cada cliente.

Tabela clienteServico: NIF porque é único para cada cliente que fornece serviço.

Tabela servico: IdLocal porque cada local tem um Id único.

Tabela bomba: IdLocal porque cada local tem um Id único.

Tabela ponte: IdLocal porque cada local tem um Id único.

Tabela parque: IdLocal porque cada local tem um Id único.

Tabela portagemAutoEstrada: (IdLocal, Saida) porque cada IdLocal, neste caso não é unico, visto que pode ter várias saidas.

Tabela tem: IdLocalP porque o IdLocalP é único.

Tabela cancelaParq: (idViaVerde, IdLocalP, DataD) porque dependendo da cancela ele pode entrar ou sair em diferentes momentos.

Tabela passagemAE: (idViaVerde, DataD) porque o mesmo cliente pode passar varias vezes na mesma auto-estrada mas nunca á mesma hora e no mesmo dia.

Tabela abastecimento: (idViaVerde, DataD) porque o mesmo cliente pode abastecer no mesmo sitio várias vezes, mas nunca na mesma hora e no mesmo dia.

Chaves Estrangeiras:

Tabela clienteViaVerde: Não tem

Tabela clienteViaVerdePass: IdViaVerde de ClienteViaVerde

Tabela ClienteViaVerdeBi: IdViaVerde de ClienteViaVerde

Tabela clienteServico: Não tem

Tabela servico: NIF de clienteServico Tabela bomba: IdLocal de servico

Tabela ponte: IdLocal de servico

Tabela parque: IdLocal de servico

Tabela portagemAutoEstrada: IdLocal de Servico

Tabela tem: IdLocal de servico

Tabela cancelaParq: idViaVerde de ClienteViaVerde e idLocalP de tem

Tabela passagemAE: idViaVerde de ClienteViaVerde e idLocalP de tem

Tabela abastecimento: idViaVerde de ClienteViaVerde e idLocalP de tem

## 2.2 Criação da Base de Dados

```
CREATE TABLE clienteViaVerde (  
  NIB INTEGER NOT NULL,  
  NiF INTEGER NOT NULL,  
  IdViaVerde INTEGER NOT NULL,  
  Matricula VARCHAR(15),  
  Nome CHAR(15),  
  Morada VARCHAR(30),  
  Cidade CHAR(10),  
  PRIMARY KEY (IdViaVerde)  
);
```

```
CREATE TABLE clienteViaVerdePass (  
  IdViaVerde INTEGER NOT NULL,  
  NPassp INTEGER NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (IdViaVerde),  
  FOREIGN KEY (IdViaVerde) REFERENCES clienteViaVerde ON DELETE  
  RESTRICT  
);
```

```
CREATE TABLE clienteViaVerdeBi (  
  IdViaVerde INTEGER NOT NULL,  
  NPBi INTEGER NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (IdViaVerde),  
  FOREIGN KEY (idViaverde) REFERENCES clienteViaVerde ON DELETE  
  RESTRICT  
);
```

```
CREATE TABLE clienteServico (  
  NIF INTEGER NOT NULL,  
  NIB INTEGER NOT NULL,  
  Nome CHAR(16),  
  Morada VARCHAR(30),  
  Cidade CHAR(10),  
  PRIMARY KEY (NIF)  
);
```

```
CREATE TABLE servico (  
  NIF INTEGER NOT NULL,  
  IdLocal CHAR(15),  
  NomeLocal CHAR(17),  
  PRIMARY KEY (IdLocal),  
  FOREIGN KEY (NIF) REFERENCES clienteServico ON DELETE RESTRICT  
);
```

```
CREATE TABLE bomba ( IdLocal CHAR(15),
Cidade CHAR(10),
Morada VARCHAR(30),
PRIMARY KEY (IdLocal),
FOREIGN KEY (IdLocal) REFERENCES servico ON DELETE RESTRICT
);
```

```
CREATE TABLE ponte (
IdLocal CHAR(15),
Valor INTEGER NOT NULL,
PRIMARY KEY (IdLocal),
FOREIGN KEY (IdLocal) REFERENCES servico ON DELETE RESTRICT
);
```

```
CREATE TABLE parque (
IdLocal CHAR(15),
ValorMinuto FLOAT NOT NULL,
PRIMARY KEY (IdLocal),
FOREIGN KEY (IdLocal) REFERENCES servico ON DELETE RESTRICT
);
```

```
CREATE TABLE portagemAutoEstrada (
IdLocal CHAR(15),
Km INTEGER NOT NULL CHECK(Km<0),
Saida VARCHAR(10),
Valor INTEGER NOT NULL CHECK(Valor<0),
PRIMARY KEY (IdLocal, Saida),
FOREIGN KEY (IdLocal) REFERENCES servico ON DELETE RESTRICT
);
```

```
CREATE TABLE tem (
IdLocal CHAR(15),
IdLocalP VARCHAR(20),
PRIMARY KEY (IdLocalP),
FOREIGN KEY (IdLocal) REFERENCES servico ON DELETE RESTRICT
);
```

```
CREATE TABLE cancelaParq (
idViaVerde INTEGER NOT NULL,
idLocalP VARCHAR(20),
EntradaSaida VARCHAR(20),
DataD TIMESTAMP,
PRIMARY KEY (idViaverde, idLocalP, DataD),
FOREIGN KEY (idViaVerde) REFERENCES clienteViaVerde,
FOREIGN KEY (idLocalP) REFERENCES tem
);
```

```

CREATE TABLE passagemAE ( idViaVerde INTEGER NOT NULL,
idLocalP VARCHAR(20),
DataD TIMESTAMP,
PRIMARY KEY (idViaVerde, DataD),
FOREIGN KEY (idViaVerde) REFERENCES clienteViaVerde ON DELETE
RESTRICT,
FOREIGN KEY (idLocalP) REFERENCES tem ON DELETE RESTRICT
);

```

```

CREATE TABLE abastecimento (
idViaVerde INTEGER NOT NULL,
idLocalP VARCHAR(20),
DataD TIMESTAMP,
Valor INTEGER NOT NULL CHECK(Valor > 0),
PRIMARY KEY (idViaVerde, DataD),
FOREIGN KEY (idViaVerde) REFERENCES clienteViaVerde ON DELETE
RESTRICT,
FOREIGN KEY (idLocalP) REFERENCES tem ON DELETE RESTRICT
);

```

### 2.3 Algebra Relacional do Exercico 3

INSERT INTO clienteServico VALUES(123456789, 88888888 , 'Brisa', 'Rua da Seguradora 17', 'Lisboa'):  
CLienteServico  $\leftarrow$  CLienteServico  $\cup \{(123456789, 88888888 , 'Brisa', 'Rua da Seguradora 17', 'Lisboa')\}$

INSERT INTO servico VALUES(123456789, 'AE-A2', 'A2'):  
servico  $\leftarrow$  servico  $\cup \{(123456789, 'AE-A2', 'A2')\}$

servico  $\leftarrow$  servico  $\cup \{(123456789, 'AE-A1', 'A1')\}$

servico  $\leftarrow$  servico  $\cup \{(123456789, 'AE-A6', 'A6')\}$

INSERT INTO portagemAutoEstrada VALUES('AE-A2', 10, 'Evora', 3):  
portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A2', 10, 'Evora', 3)\}$

portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A2', 20, 'Beja', 3)\}$

portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A2', 30, 'Faro', 3)\}$

INSERT INTO tem VALUES('AE-A2', 'A2-Saida1'):  
tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A2', 'A2-Saida1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A2', 'A2-Saida2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A2', 'A2-Saida3')\}$

INSERT INTO portagemAutoEstrada VALUES('AE-A1', 17, 'Porto', 3):  
portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A1', 17, 'Porto', 3)\}$

portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A1', 27, 'Braga', 3)\}$

portagemAutoEstrada  $\leftarrow$  portagemAutoEstrada  $\cup \{('AE-A1', 37, 'Guimaraes', 3)\}$

INSERT INTO tem VALUES('AE-A1', 'A1-Saida1'):  
tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A1', 'A1-Saida1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A1', 'A1-Saida2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('AE-A1', 'A1-Saida3')\}$

```
INSERT INTO portagemAutoEstrada VALUES('AE-A6', 11, 'Lisboa', 3):
portagemAutoEstrada ← portagemAutoEstrada ∪ {'AE-A6', 11, 'Lisboa', 3}
```

```
portagemAutoEstrada ← portagemAutoEstrada ∪ {'AE-A6', 21, 'Setubisal', 3}
```

```
portagemAutoEstrada ← portagemAutoEstrada ∪ {'AE-A6', 31, 'Odemira', 3}
```

```
INSERT INTO tem VALUES('AE-A6', 'A6-Saida1'):
tem ← tem ∪ {'AE-A6', 'A6-Saida1'}
```

```
tem ← tem ∪ {'AE-A6', 'A6-Saida2'}
```

```
tem ← tem ∪ {'AE-A6', 'A6-Saida3'}
```

```
INSERT INTO clienteServico VALUES(000641900, 71717171, 'Galp', 'Rua da
Gasolina 2', 'Sines'):
clienteServico ← clienteServico ∪ {(000641900, 71717171, 'Galp', 'Rua da Ga-
solina 2', 'Sines')}
```

```
INSERT INTO servico VALUES(000641900, 'B. Evora', 'Bomba Evora'):
servico ← servico ∪ {(000641900, 'B. Evora', 'Bomba Evora')}
```

```
servico ← servico ∪ {(000641900, 'B. Grandola', 'Bomba Grandola')}
```

```
INSERT INTO bomba VALUES('B. Evora', 'Evora', 'Rua com Gasolina 99'):
bomba ← bomba ∪ {'B. Evora', 'Evora', 'Rua com Gasolina 99'}
```

```
bomba ← bomba ∪ {'B. Grandola', 'Grandola', 'Rua sem Gasoleo 12'}
```

```
INSERT INTO tem VALUES('B. Evora', 'Evr-Gasolina'):
tem ← tem ∪ {'B. Evora', 'Evr-Gasolina'}
```

```
tem ← tem ∪ {'B. Evora', 'Evr-Gasoleo'}
```

```
tem ← tem ∪ {'B. Grandola', 'Gr-Gasolina'}
```

```
tem ← tem ∪ {'B. Grandola', 'Gr-Gasoleo'}
```

```
INSERT INTO clienteServico VALUES(119087311, 62626262, 'LusoPonte', 'Tra-
vessa Sim 33', 'Lisboa'):
clienteServico ← clienteServico ∪ {(119087311, 62626262, 'LusoPonte', 'Tra-
vessa Sim 33', 'Lisboa')}
```

```
INSERT INTO servico VALUES(119087311, 'Pt vG', 'Ponte V. Gama'):
servico ← servico ∪ {(119087311, 'Pt vG', 'Ponte V. Gama')}
```

```
servico ← servico ∪ {(119087311, 'Pt 25', 'Ponte 25 Abril')}
```

```
INSERT INTO ponte VALUES('Pt vG', 2):
ponte ← ponte ∪ {'Pt vG', 2}
```

```
ponte ← ponte ∪ {'Pt 25', 1}
```

```
INSERT INTO tem VALUES('Pt vG', 'PtVG-EntradaSul'):
tem ← tem ∪ {'Pt vG', 'PtVG-EntradaSul'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt vG', 'PtVG-SaidaSul'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt vG', 'PtVG-EntradaNorte'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt vG', 'PtVG-SaidaNorte'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt 25', 'Pt25-EntradaSul'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt 25', 'Pt25-SaidaSul'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt 25', 'Pt25-EntradaNorte'}
```

```
tem ← tem ∪ {'Pt 25', 'Pt25-SaidaNorte'}
```

```
INSERT INTO clienteServico VALUES(223344319, 53535353, 'BragaParques',
'Beco da beca', 'Braga'):
clienteServico ← clienteServico ∪ {(223344319, 53535353, 'BragaParques', 'Beco
da beca', 'Braga')}
```

```
INSERT INTO servico VALUES(223344319, 'Pq Evr', 'Parque de Évora'):
servico ← servico ∪ {(223344319, 'Pq Evr', 'Parque de Évora')}
```

```
servico ← servico ∪ {(223344319, 'Pq Lx', 'Parque de Lisboa')}
```

```
INSERT INTO parque VALUES('Pq Evr', 0.03):
parque ← parque ∪ {'Pq Evr', 0.03}
```

```
parque ← parque ∪ {'Pq Lx', 0.04}
```



INSERT INTO tem VALUES('Pq Evr', 'PE-Ent1'):  
tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Ent1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Ent2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Ent3')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Said1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Said2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Evr', 'PE-Said3')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Ent1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Ent2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Ent3')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Said1')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Said2')\}$

tem  $\leftarrow$  tem  $\cup \{('Pq\ Lx', 'PL-Said3')\}$

INSERT INTO clienteViaVerde VALUES(776537221, 49494949, 123, '23-45-AA', 'Sr Silva', 'Rua do Revo 10', 'Évora'):  
clienteViaVerde  $\leftarrow$  clienteViaVerde  $\cup \{(776537221, 49494949, 123, '23-45-AA', 'Sr Silva', 'Rua do Revo 10', 'Évora')\}$

clienteViaVerde  $\leftarrow$  clienteViaVerde  $\cup \{(766418241, 18171615, 124, '22-45-AA', 'Sra Santos', 'Rua do ZéCarlos 23', 'Évora')\}$

clienteViaVerde  $\leftarrow$  clienteViaVerde  $\cup \{(760103103, 12332112, 125, '21-45-AA', 'Sr Gomes', 'Rua do Shimno 4', 'Évora')\}$

INSERT INTO cancelaParq VALUES(123, 'PL-Ent1', 'Entrada', '2014-10-12 18:33'):

cancelaParq  $\leftarrow$  cancelaParq  $\cup \{(123, 'PL-Ent1', 'Entrada', '2014-10-12 18:33')\}$

cancelaParq  $\leftarrow$  cancelaParq  $\cup \{(123, 'PL-Said1', 'Saida', '2014-10-13 08:12')\}$

cancelaParq  $\leftarrow$  cancelaParq  $\cup \{(124, 'PL-Ent2', 'Entrada', '2014-10-10 11:22')\}$

cancelaParq  $\leftarrow$  cancelaParq  $\cup \{(124, 'PL-Said2', 'Saida', '2014-10-12 13:30')\}$

```

INSERT INTO passagemAE VALUES(125, 'A2-Saida1', '2009-11-12 14:05' ):
passagemAE ← passagemAE ∪ {(125, 'A2-Saida1', '2009-11-12 14:05' )}

passagemAE ← passagemAE ∪ {(125, 'A2-Saida2', '2009-11-12 15:00' )}

passagemAE ← passagemAE ∪ {(125, 'PtVG-EntradaSul', '2009-11-01 18:05')}

passagemAE ← passagemAE ∪ {(125, 'PtVG-SaidaNorte', '2009-11-01 18:15')}

passagemAE ← passagemAE ∪ {(125, 'Evr-Gasoleo', '2009-10-11 21:00', 50 )}

```

## 2.4 Algebra Relacional Exercício 5

a)  $\Pi_{\text{nome}} \sigma_{\text{clienteViaVerde.IdViaVerde}=\text{ClienteViaVerdePass.IdViaVerde}}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{clienteViaVerdePass})$

b)  $\Pi_{\text{matricula}} \sigma_{\text{clienteViaVerde.IdViaVerde}=\text{abastecimento.IdViaVerde and tem.idlocal}='B. Evora'}(\text{clienteServico} \bowtie \text{servico} \bowtie \text{abastecimento} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{clienteViaVerde})$

c)  $\Pi_{\text{matricula}} \sigma_{\text{idLocalP}='A2-Saida'}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{portagemAutoEstrada})$

d)  $\Pi_{\text{idLocalP, DataD}} \sigma_{\text{clienteViaVerde.idViaVerde}='123'}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{abastecimento} \bowtie ) \cup (\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{cancelaParq}) \cup (\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{portagemAutoEstrada})$

e)

$a \leftarrow g \text{ sum}(\text{DataD}/60) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{cancelaParq.idViaVerde}='123' \text{ and } \text{entradaSaida}='Entrada'}(\text{cancelaParq})$

$b \leftarrow g \text{ sum}(\text{DataD}/60) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{cancelaParq.idViaVerde}='123' \text{ and } \text{entradaSaida}='Saida'}(\text{cancelaParq})$

$g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde}='123'}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{ponte} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE})$

$\cup$

$g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde.idViaVerde}='123'}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{portagemAutoEstrada} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE})$

$\cup$

$g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde.idViaVerde}='123'}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{abastecimento})$

$\cup$

$g \text{ sum}((b-a)*\text{valorMinuto}) \sigma (\text{parque})$

f)

$a \leftarrow g \text{ sum}(\text{DataD}/60) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{cancelaParq.nome}='Sr \text{ Gomes}' \text{ and } \text{entradaSaida}='Entrada'}$   
 $(\text{cancelaParq})$

$b \leftarrow g \text{ sum}(\text{DataD}/60) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{cancelaParq.nome}='Sr \text{ Gomes}' \text{ and } \text{entradaSaida}='Saida'}$   
 $(\text{cancelaParq})$

$g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde.nome}='Sr \text{ Gomes}'}$   $(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{ponte} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE})$   
 $\cup$   
 $g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde.nome}='Sr \text{ Gomes}'}$   $(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{portagemAutoEstrada} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE})$   
 $\cup$   
 $g \text{ sum}(\text{valor}) \sigma_{\text{DataD.mes}=10 \text{ and } \text{DataD.ano}=2014 \text{ and } \text{clienteViaVerde.nome}='Sr \text{ Gomes}'}$   $(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{abastecimento})$   
 $\cup$   
 $g \text{ sum}((b-a)*\text{valorMinuto}) \sigma (\text{parque})$

g)  $\Pi_{\text{cliente.IdViaVerde, nome}} \sigma_{\text{clienteViaVerde.idViaVerde}=\text{abastecimento.idViaVerde}}$   $(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{abastecimento})$

h)  $\Pi_{\text{cliente.IdViaVerde, nome}} \sigma_{\text{clienteViaVerde.idViaVerde}=\text{cancelaParq.idViaVerde}}$   $(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{cancelaParq})$

i)

$a \leftarrow \Pi_{\text{DataD}} \sigma_{\text{entradaSaida}='Entrada'}$   $(\text{cancelaParq})$

$b \leftarrow \Pi_{\text{DataD}} \sigma_{\text{entradaSaida}='Saida'}$   $(\text{cancelaParq})$

$\Pi_{\text{idViaVerde, nome}} \sigma (\text{clienteViaVerde}) \cup (b-a)$

j)  $g \text{ max}(g \text{ count } (\Pi_{\text{idViaVerde}} \sigma_{\text{DataD}=2014-\%(\text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{ponte})})$

k)  $\text{idLocal } g \text{ max}(\text{idLocal } g \text{ count}(\Pi_{\text{DataD, idViaVerde}} \sigma_{\text{clienteServico.nome}='Galp'})$   $(\text{clienteServico} \bowtie \text{servico} \bowtie \text{bomba} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{abastecimento}))$

l)  $\Pi_{\text{nomeLocal, idViaVerde, saida, DataD, valor}} \sigma_{\text{DataD.ano}=2014}$   $(\text{servico} \bowtie \text{portagemAutoEstrada} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE})$

m)

n)

$a \leftarrow \Pi_{\text{passagemAE.idViaVerde, nome } \sigma_{\text{saida}='Evora'}}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{portagemAutoEstrada})$

$b \leftarrow \Pi_{\text{passagemAE.idViaVerde, nome } \sigma_{\text{saida}='Beja'}}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{portagemAutoEstrada})$

$c \leftarrow \Pi_{\text{passagemAE.idViaVerde, nome } \sigma_{\text{saida}='Faro'}}(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{portagemAutoEstrada})$

$(a \cap b \cap c)$

o)  $\Pi_{\text{clienteViaVerde.idViaVerde, nome } \sigma(\text{clienteViaVerde})} \Pi_{\text{clienteViaVerde.idViaVerde, nome } \sigma(\text{clienteViaVerde} \bowtie \text{passagemAE} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{ponte})}$

p)  $\Pi_{\text{nome } \sigma(\text{clienteServico})} - (\Pi_{\text{nome } \sigma_{\text{DataD.mes}=09}}(\text{servico} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{cancela-Parq}) \cup \Pi_{\text{nome } \sigma_{\text{DataD.mes}=09}}(\text{servico} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{passagemAE}) \cup \Pi_{\text{nome } \sigma_{\text{DataD.mes}=09}}(\text{servico} \bowtie \text{tem} \bowtie \text{abastecimento}))$