

2) a) obter (nome, morada, telefone) dos clientes e dos gestões

$$R_1 \leftarrow \pi_{(\text{nome}, \text{morada}, \text{telefone})} (\text{Pessoa})$$

b) informação (nome, morada, telefone) dos clientes que são gestões

$$R_2 \leftarrow \sigma_{(\text{atidisc} = "CG" \vee \text{atidisc} = "GC")} (\text{Pessoa})$$

$$R_3 \leftarrow \pi_{(\text{nome}, \text{morada}, \text{telefone})} (R_2)$$

c) obter pessoas (nome, morada, telefone) que não estão associadas a nenhuma reserva

$$R_4 \leftarrow \pi_{(\text{cliente})} (\text{ClienteReserva})$$

$$R_5 \leftarrow \pi_{(\text{id})} (\text{Pessoa})$$

$$R_6 \leftarrow \rho_{(\text{cliente})} (R_5)$$

$$R_7 \leftarrow R_6 - R_4$$

$$R_8 \leftarrow R_7 \times \text{Pessoa}$$

$$R_9 \leftarrow \sigma_{(cliente = id)} (R_8)$$

$$R_{10} \leftarrow \pi_{(nome, morada, telefone)} (R_9)$$

d) lista de bicicletas (marca, modelo, estado) que não estão associadas a nenhuma reserva e não são elétricas.

$$R_{11} \leftarrow \sigma_{(atrdisc \neq "E")} (Bicicleta)$$

$$R_{12} \leftarrow \pi_{(bicicleta)} (\sigma_{(atfim = NULL)} (Reserva))$$

$$R_{13} \leftarrow \rho_{(bicicleta)} (\pi_{(id)} (R_{11}))$$

$$R_{14} \leftarrow R_{13} - R_{12}$$

$$R_{15} \leftarrow \pi_{(marca, modelo, estado)} (\sigma_{(bicicleta = id)} (R_{14} \times Bicicleta))$$

e) dispositivos (nserie, latitude, longitude) de bicicletas "em manutenção"

$$R_{16} \leftarrow \pi_{(dispositivo)} (\sigma_{(estado = "em manutenção")} (Bicicleta))$$

$$R_{17} \leftarrow \pi_{(nserie, latitude, longitude)} (\sigma_{(dispositivo = nserie)} (R_{16} \times Dispositivo))$$

f) nome dos clientes que reservaram bicicletas elétricas

(nome, noreserva)

$$R_{18} \leftarrow \rho_{(id)} (\pi_{(bicicleta)} (Elétrica))$$

$$R_{19} \leftarrow \pi_{(noreserva, loja)} (\sigma_{(id = bicicleta)} (R_{18} \times Reserva))$$

$$R_{20} \leftarrow \pi_{(id, nome)} (\sigma_{(atrdisc \neq "G")} (Pessoa))$$

$$R_{21} \leftarrow \pi_{(nome, noreserva, loja)} (\sigma_{(cliente = id)} (R_{20} \times ClienteReserva))$$

g) lista de clientes que efetuaram reservas com um valor total superior a 200 €.

$R22 \leftarrow \rho_{(idreserva, idloja, valor)} (\pi_{(noreserva, loja, valor)} (Reserva))$

$R23 \leftarrow \sigma_{(idreserva = reserva \wedge idloja = loja)} (ClienteReserva \times R22)$

$R24 \leftarrow \pi_{(cliente, valor)} (R23)$

$R25 \leftarrow (cliente) \gamma_{(sum\ valor)} (R24)$

$R26 \leftarrow \sigma_{(sum > 200)} (R25)$

h) informações (email, endereço, localidade) sobre lojas e respectivos números de telefone.

$R27 \leftarrow loja \bowtie_{(codigo = loja)} TelefoneLoja$

$R28 \leftarrow \pi_{(email, endereço, localidade, telefone)} (R27)$

i) Para o cliente "José Manuel", obter a lista de reservas (noreserva e loja) que efetuou (data e hora de início e fim e o preço)

$R29 \leftarrow \pi_{(id)} (\sigma_{(nome = "José Manuel" \wedge atndisc \neq "G")}(Pessoa))$

$R30 \leftarrow \rho_{(noreserva, loja)} (\pi_{(reserva, loja)} (R29 * ClienteReserva))$

$R31 \leftarrow \pi_{(noreserva, loja, dtinicio, dtfim, valor)} (R30 * Reserva)$

j) lista dos clientes (nome, morada, telefone, nacionalidade) com mais reservas no ano 2023

$R32 \leftarrow \sigma_{(dtfim \neq NULL \wedge dtfim.YEAR() = 2023)} (Reserva)$

$R33 \leftarrow R32 * ClienteReserva$

$R34 \leftarrow \sigma_{(atndisc \neq "G")}(Pessoa)$

$R35 \leftarrow \pi_{(nome, morada, telefone, nacionalidade)} (R34 * R33)$

K) número de clientes de nacionalidade portuguesa e outros.

R36  $\leftarrow \sigma_{(atrdisc != "G")}$  (Pessoa)

R37  $\leftarrow$  (nacionalidade)  $\sim$  (Count nacionalidade) (R35)

Inscrição	
Num	Disc

ISS & PG	
Num	Disc

Inscrição  $\div$  ISS & PG =