

Alínea s)

Apesar da base de dados já conter várias constraints, triggers e procedures que reforçam a integridade, ainda existem regras de negócio que podem não estar asseguradas exclusivamente pelas restrições da BD. Segue-se a identificação dos mecanismos necessários adicionais:

1. Validação de valores:
 - Duração positiva nas viagens ($DATA_INICIO \leq DATA_FIM$);
 - Preço positivo nos compartimentos ($COMPARTIMENTO.PRECO > 0$);
 - Quantidade mínima não superior à quantidade máxima;
2. Validação temporal:
 - $DATA_FIM$ posterior a $DATA_INICIO$ em $HISTORICO_CONFIG_COMP$;
 - Datas de venda e reabastecimento não futuras;
3. Integridade entre entidades:
 - Verificar se a soma das QTD_MAX dos compartimentos de uma máquina não excede a capacidade do veículo;
4. Lógica de negócio:
 - Garantir que a quantidade vendida não excede o stock atual no compartimento;

Alínea t)

Cálculo estimado dos parâmetros físicos das 5 tabelas que ocuparão mais espaço, com base nos tipos de dados e volumetria esperada:

Para este cálculo, assumimos:

- Tamanho aproximado em bytes:
 - $NUMBER \approx 22$ bytes
 - $FLOAT(8) \approx 8$ bytes
 - $DATE \approx 7$ bytes
 - $VARCHAR2(n) \approx$ tamanho médio real de uso (ex: $256 \rightarrow 128$ bytes médios)
- Overhead de bloco: ignorado para simplicidade
- Consideramos que cada linha ocupa o somatório dos campos + margem

1. Tabela COMPARTIMENTO

Campos: 10

Campos maiores: COD_COMP, ESTADO, PRECO, QTD_MAX, QTD_MIN, QTD_ATUAL

Estimado por linha: $\sim 22 \times 4$ (números) + 128×2 (textos) + 8 = **~ 330 bytes**

Alta cardinalidade esperada: muitos compartimentos por máquina → **alta ocupação**

2. Tabela VENDA

Campos: 6

Inclui: DATA_HORA, QUANTIDADE, METODO_PAGAMENTO, ID_MAQUINA, ID_COMP

Estimado: 7 (data) + 22×2 + 128 (pagamento) = **~ 180 bytes**

Alta volumetria: registos de vendas → **muito espaço**

3. Tabela REABASTECIMENTO

Campos: 6

Inclui DATA_HORA, QTD_ABASTECIMENTO, ID_COMP, ID_VIAGEM

Estimado: ~ 140 bytes

Alta frequência de abastecimento → **grande volume**

4. Tabela VIAGEM

Campos: 6

Inclui datas, distância, chaves externas

Estimado: ~ 120 bytes

Menor volume que as anteriores, mas ainda relevante

5. Tabela MAQUINA

Campos: 10

Campos textuais: CIDADE, LOCAL, vários IDs, coordenadas

Estimado: ~ 300 bytes

Número moderado de máquinas, mas cada registo tem muitos atributos

Tabela	Tamanho estimado por linha	Justificação
COMPARTIMENTO	~330 bytes	Muitos compartimentos por máquina
VENDA	~180 bytes	Alta volumetria de vendas
REABASTECIMENTO	~140 bytes	Alta frequência de abastecimento
MAQUINA	~300 bytes	Campos variados e descritivos
VIAGEM	~120 bytes	Diversas viagens por dia