

Grupo 26		Tema: 9	
51938	Tatiana Martins	90142	Bernardo Cozac
90147	Diogo Freitas	90247	Diogo Carvalho

Template de exemplo para a realização da Parte 1 do trabalho prático de bases de dados. Este *template* não deverá ser alterado (manter estilo de letra, espaçamentos e margens).

O texto deve ser apresentado em português corrente.

O Clube LEI é uma associação desportiva dedicada à prática de ténis e padel, aberta a sócios e visitantes. Para além das suas atividades desportivas, o clube possui duas áreas de funcionamento complementares, a loja de artigos desportivos e o bar/cafetaria, que desempenham um papel central no apoio aos praticantes e visitantes e representam uma importante fonte de receita.

A loja comercializa artigos especializados para a prática de ténis e padel, como raquetes, bolas, calçado, calções, t-shirts, bonés, grips e sacos. Cada produto é caracterizado por um conjunto de atributos essenciais, nomeadamente: nome do artigo, categoria (ex.: raquete, vestuário, acessório), marca, modelo, preço de venda, código identificador único e quantidade em stock. O processo de venda está disponível para sócios e não sócios, sendo que os sócios beneficiam de um desconto mediante validação do número de sócio. Cada operação de venda deve registar dados fundamentais como a data e hora da compra, a lista de produtos vendidos e respetivas quantidades, o desconto aplicado, o meio de pagamento (ex.: numerário, cartão) e a identificação do funcionário responsável. A gestão de stock da loja inclui o acompanhamento dos níveis de cada produto e a definição de um valor mínimo por artigo. Quando o stock atinge esse valor, é realizada uma encomenda a fornecedores, operação que deve registar dados como produto, quantidade encomendada, fornecedor e funcionário que a emitiu.

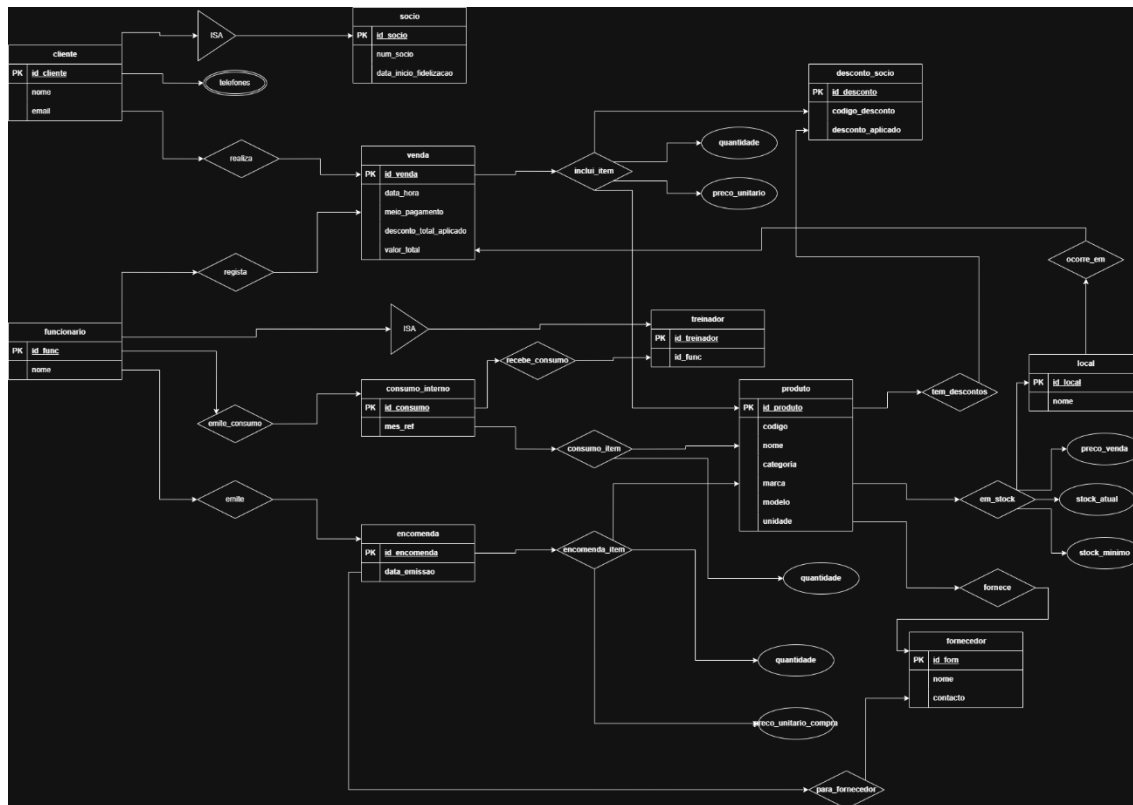
Para além das vendas, a loja também gere o consumo interno de bolas de ténis para as aulas dadas pelos treinadores. Este processo, que decorre no início de cada mês, consiste na entrega de uma quantidade de bolas a cada treinador, de acordo com o plano de treinos. Este movimento deve ser registado com informação como o mês de referência, o nome do treinador e a quantidade de bolas, permitindo que o consumo interno seja abatido ao stock e contabilizado como custo do clube.

O bar/cafetaria disponibiliza produtos de cafetaria (cafés, sumos, bolos, sandes) e refeições rápidas, incluindo pratos do dia, que se distinguem pela sua rotatividade. Tal como na loja, os sócios beneficiam de descontos sobre o preço de venda. Cada operação de venda deve registar dados semelhantes aos da loja: data e hora, produtos consumidos, quantidades, aplicação de desconto e funcionário responsável. A gestão de stock do bar é menos detalhada do que na loja, focando-se sobretudo em produtos finais prontos a servir (bebidas, snacks, refeições) e em matérias-primas essenciais (ex.: café, leite, pão), que devem ser monitorizadas para garantir a reposição atempada.

Face a este enquadramento, torna-se evidente a necessidade de uma base de dados integrada que consolide toda a informação relativa ao funcionamento do clube. Esta base de dados deverá contemplar:

- Gestão de clientes (sócios e não sócios), incluindo identificação, estatuto de sócio e **telefones (atributo multivalorado)**;
- Gestão de produtos (loja e bar), com atributos como nome, categoria, preço, stock e fornecedor; **unidade; código do produto (EAN/SKU) como chave candidata; gestão de preço e stock por local (LOJA/BAR) via Produto–Local; possibilidade de vários fornecedores por produto (Produto–Fornecedor)**;
- Registo de vendas, com indicação de data, hora, produtos, quantidades, descontos aplicados, meio de pagamento e funcionário responsável; **local da venda; preço unitário capturado na linha; código do desconto aplicado na linha; regra: descontos apenas para sócios (validação do estatuto)**;
- Registo de consumo interno (**de bolas e outros itens**), associado a treinador, **mês e quantidade de bolas**; **mês de referência (mes\_ref no formato YYYY-MM) e lista de itens com quantidades; funcionário emite**;
- Gestão de stock e respetivos níveis mínimos; **por local (LOJA/BAR)**;
- Gestão de encomendas a fornecedores, com indicação de produto, quantidade e responsável. **Inclui preço unitário de compra na linha**;
- **Gestão de descontos de sócio por produto (código de desconto e percentagem/valor associado)**;
- **Entidade “Local” para distinguir Loja, Bar e outras secções.**

## Modelo Entidade-Associação (ER)



### Restrições de integridade que não são captadas pelo modelo

As restrições de integridade que não ficam explícitas no diagrama são as seguintes: um desconto de sócio só pode ser aplicado quando a venda tem cliente com estatuto de sócio válido na data/hora da venda e o desconto corresponde ao mesmo produto da linha; o preço unitário de cada item de venda é copiado do preço vigente no momento da compra e permanece imutável para preservar o histórico; as quantidades de venda, encomenda e consumo interno são inteiros positivos; os preços e descontos são não negativos e os descontos obedecem ao domínio definido; o stock nunca pode ficar negativo, pelo que movimentos de venda e de consumo interno só se confirmam se, após o débito, o stock continuar  $\geq 0$ ; cada treinador pode ter no máximo um registo de consumo interno por mês de referência (mes\_ref em formato YYYY-MM); os campos temporais não podem apontar para o futuro (a data/hora da venda e a data de emissão da encomenda têm de ser  $\leq$  ao momento do registo); e cada item de venda só é válido num local onde exista o par Produto–Local previamente definido (isto é, tem de existir a correspondência entre o produto e o local em catálogo/stock).

### Decisões de modelação

As decisões de modelação adotadas foram: representar os locais (Loja, Bar, etc.) como entidade autónoma e controlar stock e preço por local através da associação Produto–Local (em vez de criar subtipos “Produto Loja/Bar”), garantindo escalabilidade e evitando duplicação; modelar os descontos de sócio como entidade própria, aplicados ao nível do item de venda (relação ternária Venda–Produto–Desconto), o que permite auditoria e regras de elegibilidade; armazenar o preço unitário no item de venda para assegurar relatórios estáveis mesmo após alterações de catálogo; representar o consumo interno por mês com o atributo mes\_ref (YYYY-MM) e destinatário obrigatório treinadores; considerar telefones como atributo multivalorado do cliente para refletir múltiplos contactos; adotar chaves de negócio como candidatas (por exemplo, produto.codigo — EAN/SKU — e socio.num\_socio) mantendo, em paralelo, identificadores técnicos (id\_\*) para robustez referencial; especializar Treinador a partir de Funcionário e Sócio a partir de Cliente (especializações parciais e disjuntas), alinhando regras de negócio de consumo e descontos; e representar fornecedor por produto como associação muitos-para-muitos, compatível com múltiplas origens de aprovisionamento.

## Modelo relacional

cliente(id\_cliente, nome, email)  
cliente\_telefone(id\_cliente, telefone)  
socio(id\_cliente, num\_socio, data\_inicio\_fidelizacao)  
funcionario(id\_func, nome)  
treinador(id\_treinador, id\_func)  
fornecedor(id\_forn, nome, contacto)  
local(id\_local, nome)  
produto(id\_produto, codigo, nome, categoria, marca, modelo, unidade)  
produto\_local(id\_local, id\_produto, stock\_atual, stock\_minimo, preco\_venda)  
produto\_fornecedor(id\_produto, id\_forn)  
desconto\_socio(id\_desconto, codigo\_desconto, desconto\_aplicado, id\_produto)  
venda(id\_venda, data\_hora, meio\_pagamento, desconto\_total\_aplicado, id\_cliente, id\_func, id\_local, valor\_total)  
venda\_item(id\_venda, id\_produto, quantidade, preco\_unitario, id\_desconto)  
encomenda(id\_encomenda, data\_emissao, id\_func, id\_forn)  
encomenda\_item(id\_encomenda, id\_produto, quantidade, preco\_unitario\_compra)  
consumo\_interno(id\_consumo, mes\_ref, id\_func\_emitente, id\_treinador)  
consumo\_item(id\_consumo, id\_produto, quantidade)

## Restrições de integridade

No modelo relacional, a integridade é garantida por chaves primárias em todas as tabelas (compostas nas associativas) e por unicidades de negócio: socio.num\_socio, produto.codigo e local.nome são únicos, tal como treinador.id\_func para manter o 1:1 com funcionario. A integridade referencial impõe que socio dependa de cliente e treinador de funcionario; os itens eliminam em cascata com as respetivas cabeças (venda\_item→venda, encomenda\_item→encomenda, consumo\_item→consumo\_interno); venda referencia obrigatoriamente funcionario e local e opcionalmente cliente, e os itens referenciam produto (obrigatório) e desconto\_socio (opcional). Os domínios são validados com CHECK: quantidades de venda/encomenda/consumo são >0; preços e descontos são ≥0 (se percentagem, em [0,100]); produto\_local.stock\_atual e stock\_minimo são ≥0; consumo\_interno.mes\_ref obedece a YYYY-MM e é único por treinador; datas de venda e de emissão de encomenda não podem estar no futuro. As regras de negócio exigem triggers: um desconto só pode ser aplicado se a venda tiver cliente com estatuto de sócio válido à data e se o desconto corresponder ao mesmo produto do item; o preco\_unitario do item é copiado do preço vigente em produto\_local no momento/local da venda e torna-se imutável; só é permitido inserir um item se existir previamente o par (id\_local, id\_produto) em produto\_local; e movimentos de venda/consumo só confirmam se, após o débito, o stock no local permanecer ≥0.