

# RELATÓRIO

## BASE DE DADOS

**Grupo:**

- Cláudia Maia (201905492)

-Joana Oliveira (201908247)

Para a base de dados (BD) considera-se de universo (“fictício”) uma biblioteca de uma determinada faculdade da Universidade do Porto. É dado de nome à BD – “MultiBiblio”.

Esta tem essencialmente como objetivo fornecer informação relativa a:

- **Clientes**, membros da faculdade como alunos e funcionários da faculdade identificados pelo seu número mecanográfico, que podem fazer uso dos serviços prestados pela biblioteca como **requisitar artigos**, **reservar salas de estudo** e **assistir a eventos** a decorrer na biblioteca.
- **Funcionários** da faculdade, também identificados pelo seu número mecanográfico, como **docentes regentes** de uma cadeira, funcionários que prestem serviços à biblioteca como auxiliares (rececionistas) desta que **atendem** clientes, empregados de **limpeza dos pisos** e outros funcionários que exerçam uma função por período temporário, por exemplo, **responsáveis** por um evento.
- **Pisos** em que está dividida e **salas de estudo** de um piso;
- **Eventos** organizados (palestras, seminários, exposições);
- **Cadeiras** lecionadas na faculdade;
- **Artigos** com um código associado, que **podem ser requisitados** por um determinado período de tempo. Inclui enciclopédias, livros didáticos, jornais, dicionários, teses e dissertações, revistas científicas e calculadoras.

Os dados relacionam-se entre si de acordo com um conjunto de requisitos:

- <sup>2</sup>Cada cadeira é da **responsabilidade** de um só funcionário docente (regente) e **recomenda** pelo menos um artigo (de carácter obrigatório ou complementar). Para além disso, cada funcionário docente pode ser responsável por apenas uma cadeira;
- Um **artigo** pode ser **sugerido** por mais do que uma **cadeira**;
- Um **artigo** pode ser **requisitado** por um qualquer **cliente**, mas cada cliente só pode requisitar 1 artigo de cada vez e por um período máximo de 10 dias úteis, a contar da data em que o artigo foi requisitado. É feito o registo da data de entrega e, caso a devolução não seja feita dentro do prazo determinado, é atribuída ao requisitante uma multa traduzida no bloqueio do acesso aos artigos durante um período de um mês mais a duração do atraso na devolução;
- Cada artigo está **colocado** num determinado **piso**, numa das suas estantes, de acordo com o seu código. Caso um artigo seja removido do seu lugar (por, por exemplo, ser requisitado, usado num evento, etc.), para voltar a ser recolocado, é inserido numa zona do piso 1 destinada a tais artigos;
- Relativamente às **salas de estudo localizadas** num dos **pisos** da biblioteca, qualquer uma pode ser **reservada** por parte de um **cliente** para um número de elementos que não exceda a capacidade máxima da sala. A **reserva** fica feita em nome de apenas um dos elementos, por um período de tempo não mais do que o máximo de duração de uma reserva dessa sala. Uma sala só pode ser reservada se o tempo da reserva anterior já tiver terminado ou, se não há

eventos a terem lugar nessa sala no momento para o qual se quer fazer a reserva. No caso de reserva para evento, a duração da reserva não está sujeita aos limites impostos.

- Para **eventos** agendados, são indicadas as **salas de estudo reservadas** onde o evento se realiza, assim como a sua data e hora de início. Não podem ocorrer eventos em simultâneo, pelo que uma sala de estudo está sempre disponível a ser reservada para um evento. Todos os **funcionários** intervenientes na organização do **evento** (um ou mais) são considerados como **responsáveis** deste. O **evento** pode fazer **uso** de vários **artigos** e ser criado, principalmente, para **expor** temas lecionados numa dada **cadeira** da faculdade.
- É feito o registo dos **clientes** que se **inscreveram** a um dado **evento**. Vários clientes podem-se inscrever, dentro dos limites de capacidade do evento e, para um evento se realizar, pelo menos uma inscrição tem de ser feita.
- Um **piso** pode estar ligado a vários **funcionários**, responsáveis pela sua **limpeza**.
- Por fim, quando a comunicação de um cliente com um funcionário resulta numa <sup>1</sup>alteração na base de dados (requisição ou devolução de artigos, inscrição num evento ou reserva de sala de estudo), é feito registo do **funcionário** da biblioteca que **atendeu** o **cliente**.

### Modelação da BD - modelo ER

Usando o modelo ER, os dados a registar na BD são modelados em 7 entidades-tipo ...

**Artigo**(Codigo, Título?, Autor?, {AreaCientifica}, NumPaginas?, Volume?, Temas?, Tipo, Disponibilidade);

**FUNCIONARIO**(Num, Nome, Email, {Telefone}, Sexo, TrabFaz, DataNasc, Morada(Rua, Num, Andar?, Localidade, CodPostal));

**CLIENTE**(NumMec, Nome, Email, Sexo, DataNasc {Telefone}, Morada(Rua, Num, Andar?, Localidade, CodPostal), FimMultas?, Departamento) ;

**SALA\_DE\_ESTUDO**(Codigo, Capacidade, NumPCs, LimiteTempo);

**CADEIRA**(Codigo, Nome, Departamento);

**EVENTO**(Codigo, Capacidade, DataHora, Tipo);

**PISO**( Num, NumEspacoLeitura, {Area?});

... e em 13 relacionamentos. O mapeamento destes é feita associando atributos e restrições de cardinalidade e de participação, de acordo com requisitos estabelecidos para a BD.

**ATENDIDO\_POR**(CLIENTE, FUNCIONARIO, Tipo, DataHora)

- **Participação:** parcial por parte de ambas as entidades tendo em conta que alguns funcionários é que estão capacitados para tal. Por parte dos clientes, deve-se ao facto de apenas ser feito o registo quando ocorre uma das situações enunciadas acima<sup>1</sup>;
- **Cardinalidade:** N:1(1 cliente atendido por 1 funcionário que atende muitos clientes);

- **Atributos:** **Tipo** – motivo pelo qual foi feito o registo do atendimento; **DataHora** – data e hora em que foi feito.

#### LOCALIZACAO(ARTIGO, PISO, Estante?,Secção)

- **Participação:** **total** para **ARTIGO** – cada artigo tem uma posição na biblioteca; **parcial** por **parte do PISO** – assume-se que um piso não tem de ter uma secção de artigos.
- **Cardinalidade:** **N:1** (vários artigos localizados num piso; 1 artigo está só localizado num piso);
- **Atributos:** **Estante (opcional)**, **Secção** – pormenoriza a posição do artigo.

#### LOCALIZADO(SALA\_DE\_ESTUDO, PISO, Especificamente?)

- **Participação:** **total** para **SALA\_DE\_ESTUDO** e **parcial** para **PISO** (análogo ao caso anterior);
- **Cardinalidade:** **N:1** (um piso pode ter mais do que uma sala de estudo e, nenhuma sala de estudo está particionada por vários pisos);
- **Atributos:** **Especificamente** – descrição **opcional** da posição da sala no respetivo piso.

#### <sup>2</sup>REGENTE(CADEIRA, FUNCIONARIO, DataInicio)

- **Participação:** **total** para **CADEIRA**; **parcial** por parte de **FUNCIONARIO**;
- **Cardinalidade:** **1:1** (1 só regente para 1 cadeira; 1 só cadeira para 1 regente);
- **Atributos:** **DataInicio** – data em que o funcionário passou a ser o regente da cadeira.

#### DECORRE(EVENTO, SALA\_DE\_ESTUDO, RazaoEspecificica)

- **Participação:** **total** por **EVENTO** – um evento tem sempre, pelo menos, uma sala de estudo reservada para a sua ocorrência; **parcial** por parte de **SALA\_DE\_ESTUDO** – o registo de uma sala de estudo (entidade) não obriga a que tenha de haver um evento que a reserve;
- **Cardinalidade:** **N:1** – uma sala reservada por vários eventos; um evento tem apenas à sua disposição uma sala de estudo;
- **Atributos:** **RazaoEspecificica** – motivo; **Duracao** – por quanto tempo é que a sala de estudo é reservada para o evento.

#### REQUISITADO(ARTIGO, CLIENTE, DataHora)

- **Participação:** **parcial** para as duas entidades-tipo;
- **Cardinalidade:** **1:1** – pela restrição de que no máximo um cliente pode requisitar um artigo de cada vez (1 artigo para 1 cliente) e, assumindo que neste relacionamento participam os artigos que estão no momento atual requisitados por clientes, um artigo aparece no máximo uma vez na relação (1 cliente para um artigo);
- **Atributos:** **DataHora** – data e hora em que o registo da requisição foi feito.

#### INSCRICAO(CLIENTE, EVENTO, NumEntrada)

- **Participação:** **parcial** por parte de **CLIENTE** e **total** por parte de **EVENTO** – assumindo-se que o número máximo de inscrições é inferior ao nº de clientes, para um evento há clientes que não se inscrevem; por parte de **EVENTO** a participação é total dado que, um dos requisitos é que pelo menos uma inscrição tem de ser feita para o evento ocorrer (ser registado);
- **Cardinalidade:** **N:M** (como se assume que eventos não ocorrem em simultâneo, qualquer cliente pode inscrever-se em mais do que um evento e muitos clientes podem-se inscrever).
- **Atributos:** **NumEntrada** – na inscrição é dado um nº de entrada que identifica o cliente no evento.

#### RECOMENDADO\_POR\_CADEIRA (ARTIGO, CADEIRA, GrauDeObrigatoriedade)

- **Participação:** **parcial** por parte de **Artigo** e **total** por parte de **Cadeira** - cada cadeira recomenda pelo menos um artigo, mas não é necessário que, para cada artigo exista alguma cadeira que o recomende;
- **Cardinalidade:** **N:M** (1 artigo recomendado por várias cadeiras; 1 cadeira sugere vários artigos);
- **Atributos:** **GrauDeObrigatoriedade** – o artigo de bibliografia obrigatória ou complementar; **Temas** – temas do programa da cadeira abordados no artigo recomendado.

#### USADO\_POR\_EVENTO (EVENTO, ARTIGO, Justificacao?)

- **Participação:** **parcial** por ambas as partes (um artigo pode não ser usado em nenhum evento e não é obrigatório um evento fazer uso de um artigo);
- **Cardinalidade:** **M:N** (vários eventos podem usar o mesmo artigo e o mesmo evento pode usar mais do que um);
- **Atributos:** **Justificação** –modela o motivo pelo qual um evento faz uso de um artigo. Não é obrigatório apresentar esta informação (atributo opcional).

#### CLIENTE\_RESERVOU(CLIENTE, SALA\_DE\_ESTUDO, Inicio, Fim)

- **Participação:** **parcial** por ambas as entidades – uma sala pode não estar reservada; e nem todos os clientes reservam salas, em momentos coincidentes;
- **Cardinalidade:** **1:1** (um cliente não pode ter mais do que uma sala reservada em seu nome. Quando a reserva chegar ao fim, a relação entre o cliente e a sala termina e só aí pode voltar a fazer nova reserva; cada sala é reservada em nome de apenas um cliente);
- **Atributos:** Indicação das horas em que a reserva foi iniciada (**Inicio**) e em que terminou (**Fim**).

#### CADEIRA\_ASSOCIADA(CADEIRA, EVENTO, TemaReferido)

- **Participação:** **parcial** por parte de **EVENTO** - um evento não tem de, obrigatoriamente, abordar um tema abordado numa cadeira; **parcial** por parte de **CADEIRA** – a existência de uma cadeira não obriga a ocorrência de um evento que a tenha associada;
- **Cardinalidade:** **1:M** – um evento só pode ter uma cadeira associada, mas uma cadeira pode ser referenciada em mais do que um evento;
- **Atributos:** **TemaReferido** - expressa o tema da cadeira que é exposto no evento.

#### RESPONSAVEL\_PELo\_EVENTO(FUNCIONARIO, EVENTO, Funcao)

- **Participação:** **parcial** por parte de **FUNCIONARIO** –1 entidade não é, necessariamente, responsável por um evento; **total** por parte de **EVENTO** – para cada evento, no mínimo, uma entidade de **FUNCIONARIO** é responsável pelo evento;
- **Cardinalidade:** **N:M** (1 funcionário para muitos eventos; 1 evento para muitos funcionários);
- **Atributos:** **Funcao** – expressa a função de um funcionário responsável de um evento.

#### LIMPEZA(FUNCIONARIO, PISO, DataHora)

- **Participação:** **parcial** por parte de **FUNCIONARIO**; **total** por parte de **PISO** – um piso é sempre limpo, pelo que participa, obrigatoriamente, nesta relação;
- **Cardinalidade:** **M:1** - caso o funcionário participe na limpeza da biblioteca, num dado dia, o piso cuja limpeza é lhe destinada é sempre o mesmo, daí que um funcionário esteja relacionado com apenas uma entidade de **PISO**, em **LIMPEZA**. Cada piso é limpo, maioritariamente, por mais do que um funcionário (muitos funcionários para 1 piso);

- **Atributos:** **DataHora** – dia e a hora em que o registo da limpeza do piso foi feito.

## Mapeamento do modelo ER no modelo relacional

As 7 entidades-tipo e os 13 relacionamentos no modelo ER são mapeados em 16 tabelas no modelo relacional.

**FUNCIONARIO(Num, Nome, Email, Sexo, TrabFaz, DataNasc, MRua, MNum, MAndar?, MLocalidade, MCodPostal, Limpeza?, DataHora?)**

- Atributo multi-valor (MV) Telefone é mapeado na tabela “auxiliar” NUM\_TELEFONE\_FUNC;
- Subatributos do atributo composto morada são atributos da tabela;
- Relacionamento LIMPEZA, com participação parcial por parte de FUNCIONARIO, mapeado na tabela através da inserção dos atributos opcionais Limpeza (chave externa para a chave primária Num da tabela PISO, que mapeia a outra entidade -PISO ) e DataHora (atributo da relação);

**NUM\_TELEFONE\_FUNC(Num, Telefone)**

- Chave externa Num referencia a chave primária Num de FUNCIONARIO;
- A chave primária é definida pela chave externa e pelo atributo multi-valor (Telefone).

**CLIENTE(NumMec, Nome, Email, Sexo, DataNasc, MRua, MNum, MAndar?, MLocalidade, MCodPostal, FimMulta?, Departamento, Reservou?, Inicio?, Fim?)**

- Analogamente a como acontece em FUNCIONÁRIO, o atributo composto morada é expresso através dos seus subatributos e, o atributo MV Telefone é mapeado numa tabela à parte - **NUM\_TELEFONE\_CLIENTE(NumMec, Telefone)**;
- O relacionamento RESERVOU é modelado nesta tabela, inserindo-se o atributo opcional e de valor único Reservou com domínio NULL (participação parcial) ou 1 (1 cliente no máximo pode reservar 1 sala de estudo) - chave externa para a chave primária Codigo da tabela SALA\_DE\_ESTUDO. São também colocados os atributos do relacionamento - Inicio e Fim.

**SALA\_DE\_ESTUDO (Codigo, Capacidade, NumPCs, LimiteTempo, Localizado, Especificamente?)**

- A correspondente entidade-tipo SALA\_DE\_ESTUDO participa totalmente no relacionamento LOCALIZACAO, relacionada com uma só entidade de PISO, pelo que o seu mapeamento é feito inserindo na tabela uma chave externa – Localizado –, que referencia a chave primaria de PISO e o atributo da relação.

**ATENDIDO\_POR( Cliente, Funcionario, Tipo, DataHora)**

- Modelação do relacionamento ATENDIDO\_POR, com participação parcial por ambas as partes e, por isso, usa-se uma tabela de “referências-cruzadas” com chave primária composta por duas chaves externas, cada uma referencia a chave primária de uma das tabelas correspondentes às entidades que se relacionam (CLIENTE e FUNCIONARIO). Os restantes atributos correspondem aos atributos do relacionamento.

**ARTIGO(Codigo, Titulo?, Autor?, NumPaginas?, Volume?, Tipo, Disponibilidade, Localizado, Estante?,Requisitado?, DataHora?); AREA\_CIENTIFICA(Artigo, Area)**

- Para o atributo MV AreaCientifica, é criada a tabela AREA\_CIENTIFICA composta pela chave externa a apontar para a chave primária da tabela ARTIGO e pelo atributo MV, formando juntos a chave primária da tabela;

- Para mapear o relacionamento REQUISITADO são inseridos os atributos Requisitado (chave externa para a chave primária de CLIENTE), atributo opcional e de valor único e o atributo do relacionamento, DataHora.

**CADEIRA(Codigo, Nome, Departamento, Regente, DataInicio)**

- O relacionamento REGENTE é mapeado nesta tabela introduzindo o atributo de Relacionamento e uma chave externa (**Regente**) a apontar para a chave primária de Funcionário – referenciando o funcionário regente da cadeira. Este atributo não é opcional já que a participação é total por parte de CADEIRA e é de valor único pela cardinalidade 1:1 (1 único funcionário regente).

**EVENTO(Codigo, Capacidade, DataHora, Tipo, Decorre, Duracao, RazaoEspecifica?, CadeiraAssociada?, TemaReferido?)**

- Mapeamento do relacionamento DECORRE inserindo os atributos do relacionamento (Duracao e RazaoEspecifica?) e o atributo Decorre (chave externa a apontar para a chave primária de SALA\_DE\_ESTUDO que indica qual a sala de estudo em que o evento ocorre – atributo definido por valor concreto).
- Modelação do relacionamento CADEIRA\_ASSOCIADA pelo atributo CadeiraAssociada? opcional, devido à participação por parte de EVENTO ser parcial, e de valor único pelo facto da cardinalidade ser N:1. Para concluir a modelação, coloca-se o atributo TemaReferido?

**PISO( Num, NumEspacoLeitura); Areas\_Piso(Piso, Area)**

- Tabela auxiliar para mapear o atributo MV Area com chave primária a chave externa Piso a apontar para PISO e o correspondente atributo MV.

As seguintes tabelas são mapeamentos de relacionamentos do modelo ER com uso de tabelas de “referências-cruzadas”, dado que, têm cardinalidade M:N. As chaves primárias são compostas pelas 2 chaves externas que referenciam cada uma das chaves primárias das tabelas que modelam as entidades-tipo que participam no relacionamento.

**INSCRICAO(Cliente, Evento, NumEntrada);**  
**RECOMENDADO\_POR\_CADEIRA(Artigo, Cadeira, GrauObrigatoriade);**  
**USADO\_POR\_EVENTO(Evento, Artigo, Justificacao?);**  
**RESPONSAVEL\_PELo\_EVENTO(Funcionario, Evento, Funcao);**

Os dados usados foram fictícios e gerados de forma aleatória.

## Volume de dados

**Entidades:** 10 clientes (com 12 números de telefone no total), 10 funcionários (também com 12 números de telefone no total), 15 artigos de variados tipos (com 8 áreas científicas no total), 6 salas de estudo, 3 cadeiras, 2 eventos e 9 pisos (com 9 áreas no total).

**Relações:** 7 atendimentos de funcionários a clientes, 3 inscrições de clientes em eventos, 5 recomendações de artigos a cadeiras, 3 artigos usados em eventos e ainda 4 funcionários responsáveis por eventos.