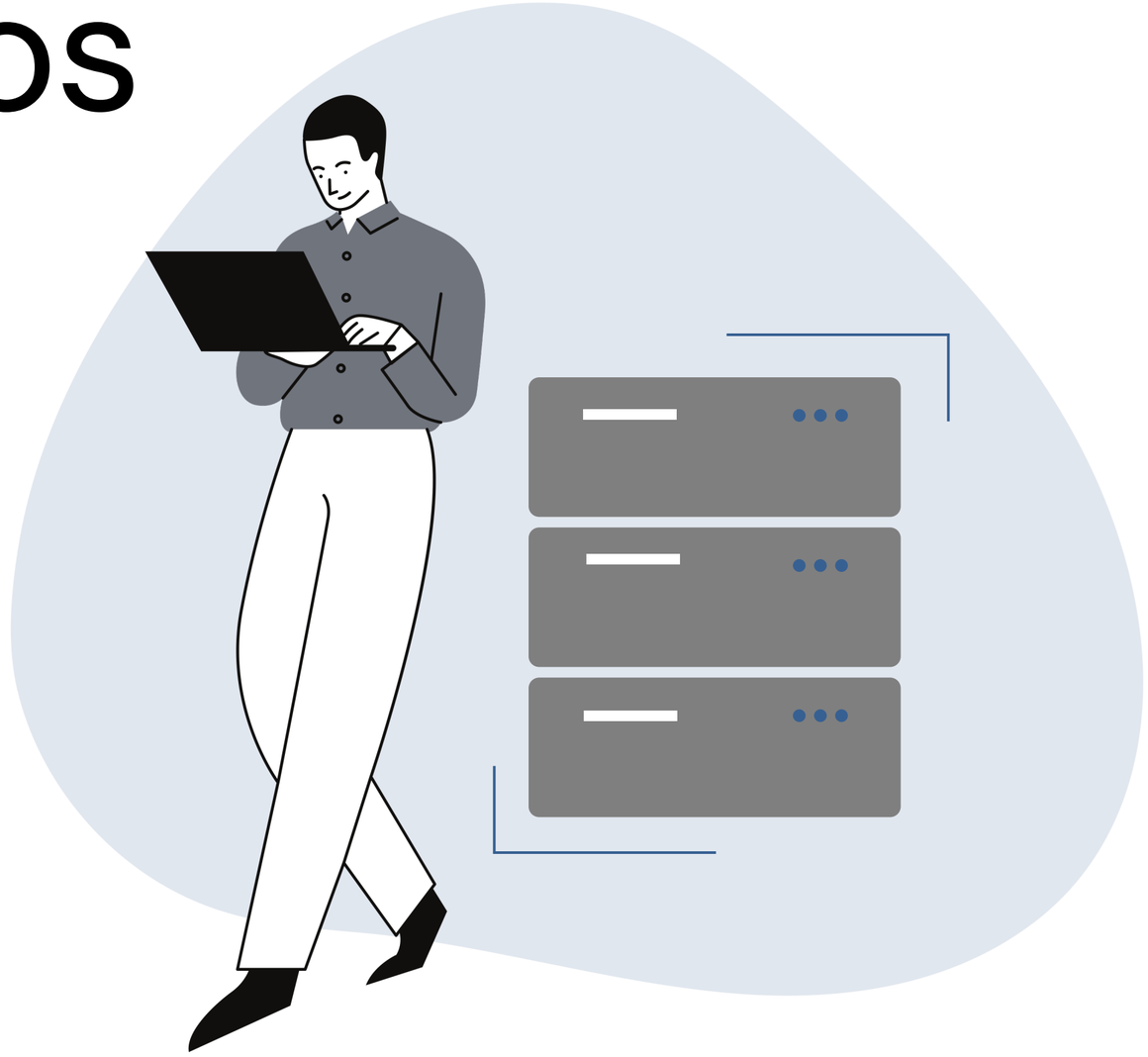
Universidade do Minho

Ano Letivo: 2023/24

Bases de Dados

NoSQL

PL04 – Introdução ao Modelo Documental



Docente: Cristiana Neto
Email: cristiana.neto@algoritmi.uminho.pt

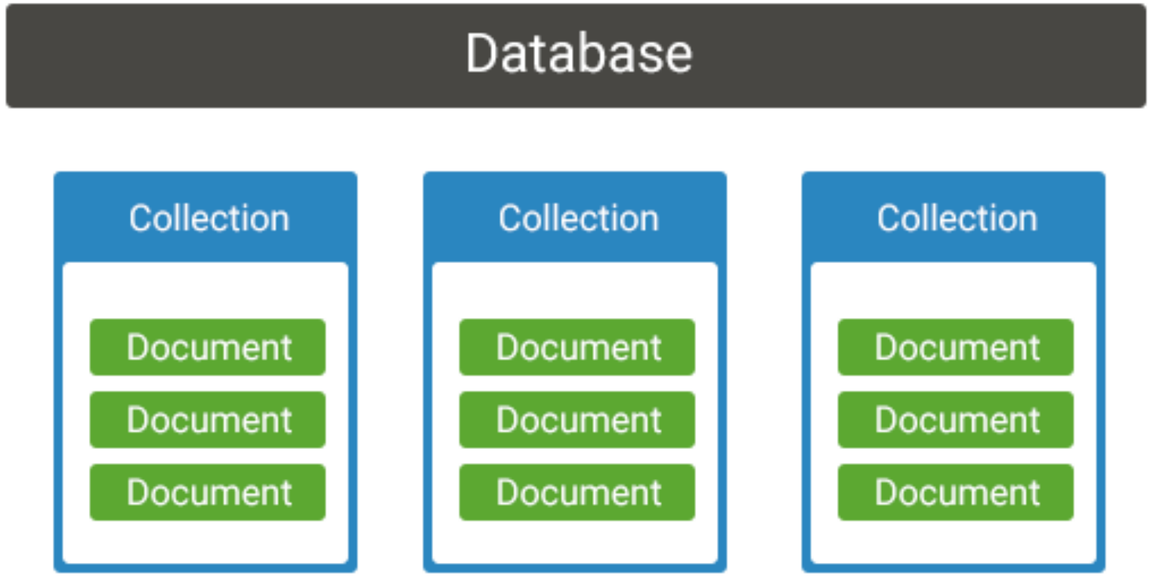
Horário de Atendimento:
6ª feira 10h-11h

Sumário

mongoDB

Hu**mongo**us DB

- Open-source
- Modelo Documental
- JSON alike
- Documentos embebidos



MongoDB

➡ Principais características

➜ **Elevada Performance:** Indexação é possível em qualquer campo dos documentos;

➜ **Elevada Disponibilidade e Replicação:** O processo de replicação, de forma simplificada, é a capacidade de distribuir os dados por múltiplos servidores e manter tudo sincronizado. Existência de nó primário e nós secundários;

➜ **Ausência de Esquema:** Podem existir diferentes documentos dentro de uma base de dados, nem todos com a mesma estrutura;

➜ **Escalabilidade:** Possibilidade de adicionar vários nós para conter um enorme número de documentos.

MongoDB

Arquitetura

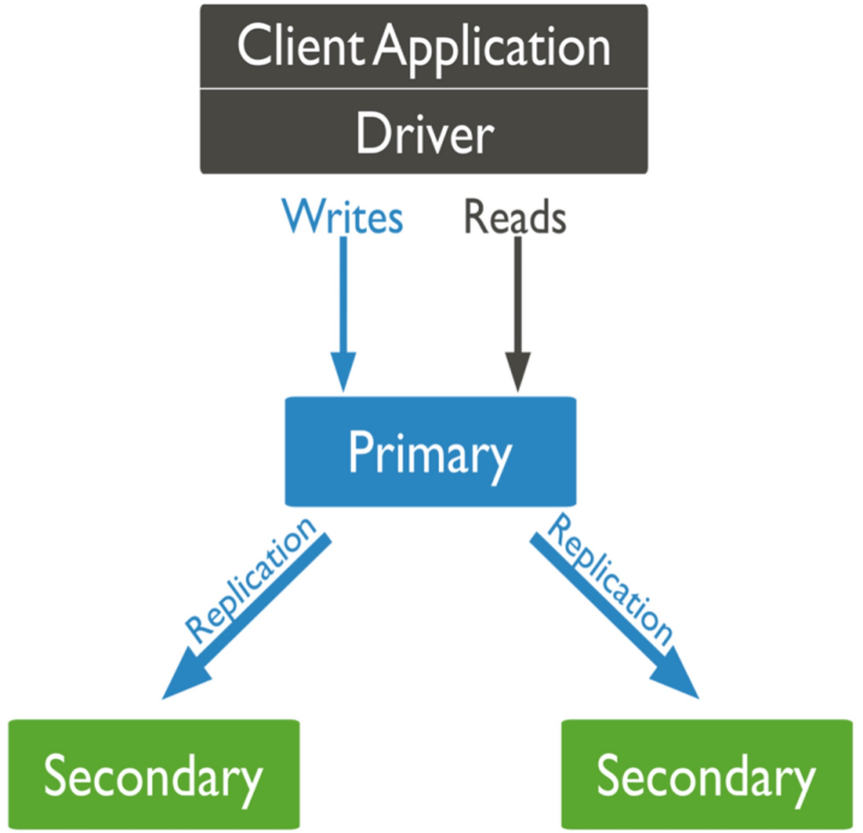
Replicação

- Tolerância a falhas e redundância;
- Elevada disponibilidade;
- Invisível para a aplicação cliente;

Existência de 1 nó primário e 1..n nós secundários:

Nó primário: operações de leitura e escrita;

Nós secundários: replicação assíncrona;



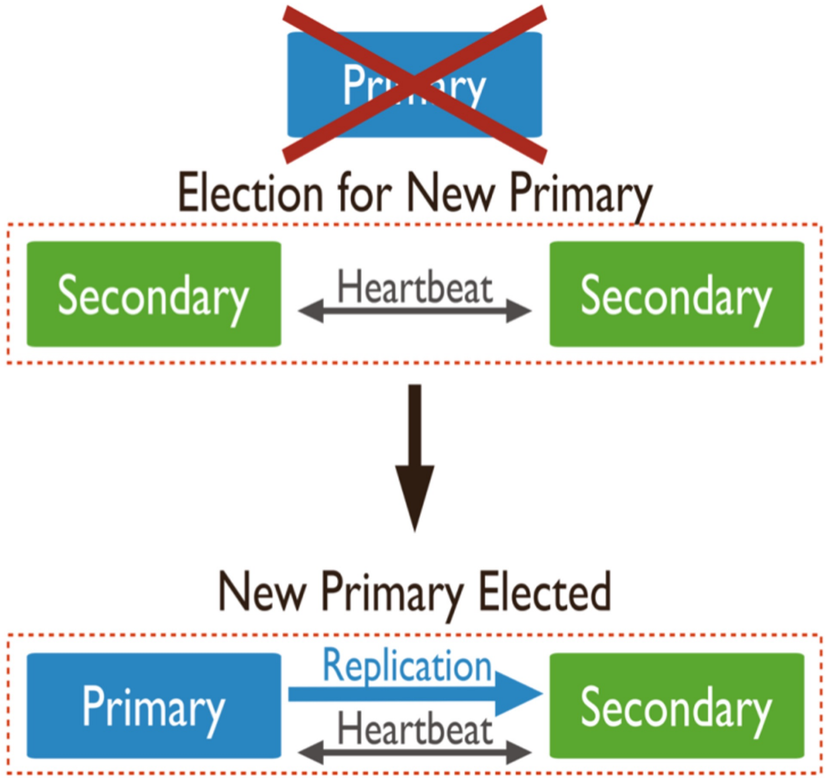
MongoDB

Arquitetura

Replicação

Em caso de falha:

- Se o primário deixar de comunicar por um determinado período de tempo;
- Eleição do novo primário;
- Garantia de existência de heartbeat;
- Durante a eleição de um novo nó primário não podem ocorrer transações.

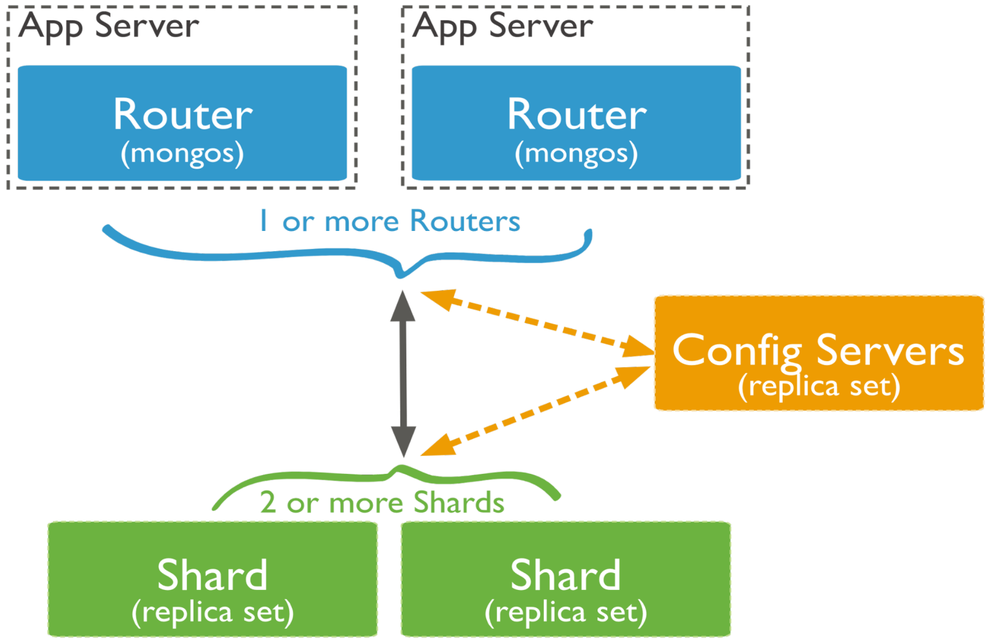


MongoDB

Arquitetura

Sharding

Método para distribuição dos dados por múltiplos servidores. MongoDB usa esta técnica para permitir o armazenamento de datasets enormes e garantir a execução de operações complexas sobre os mesmos.



MongoDB

Arquitetura

Sharding

- shard: Cada shard contém um subset da totalidade dos dados. Podem ser definidos como replica sets.
- mongos: Os mongos atuam como router para as queries a executar. Proporcionam uma interface entre as aplicações cliente e o cluster.
- config servers: Cada servidor de configuração contém metadados e as configurações do servidor.

MongoDB

Arquitetura

Modelo

- Cada documento tem no máximo 16mb;
- O formato dos documentos é BSON;
- Cada documento é armazenado numa coleção;
- Coleções:
  - Indices em comum;
  - São semelhantes a tabelas nas bases de dados relacionais;
  - Os documentos contidos numa coleção podem não ter estrutura uniforme.

MongoDB

Arquitetura

JSON – "JavaScript Object Notation"

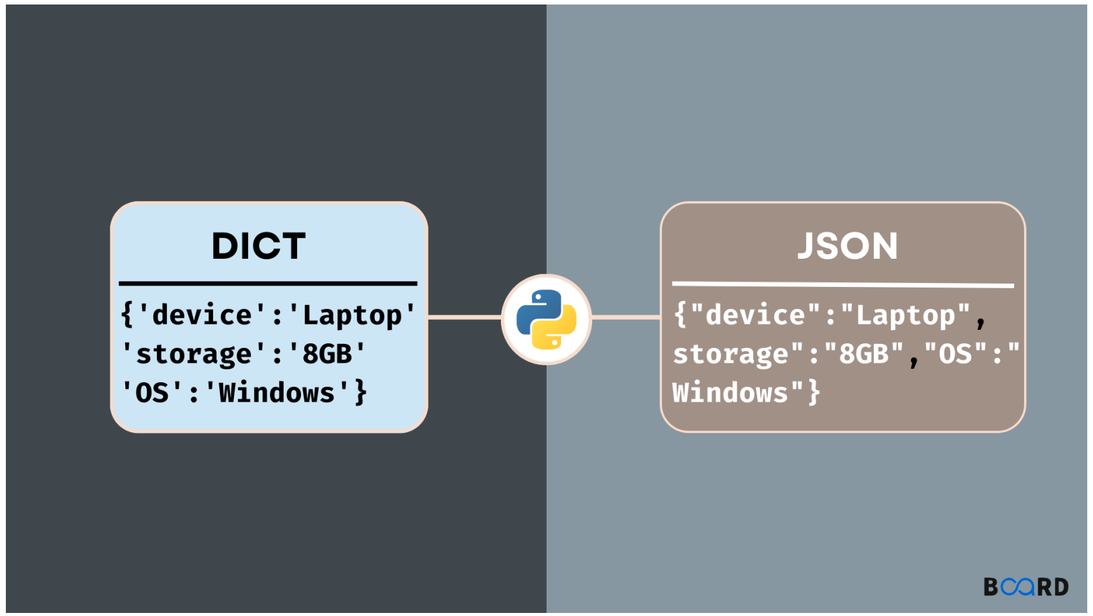
- Fácil para os humanos lerem e escreverem;
- Fácil para as máquinas processarem e gerirem;
- Estrutura:
- Conjunto nome/valor;
- Lista ordenada de valores (array);

BSON – "Binary JSON"

- Serialização binária de documentos JSON;
- Principal objetivo é a eficiência;

MongoDB

Arquitetura



Python	JSON Equivalent
True	true
False	false
float	Number
int	Number
None	null
dict	Object
list	Array
tuple	Array

MongoDB

Arquitetura

Exemplo JSON:

```
{
  "_id" :     "37010"
  "city" :    "ADAMS",
  "pop" :     2660,
  "state" :   "TN",
  "councilman" : {
                  name: "John Smith"
                  address: "13 Scenic Way"
                }
}
```

MongoDB

Arquitetura

Campo _id:

- Por defeito, todos os documentos contêm um campo *_id*:
- Serve como chave primária para o documento dentro da coleção;
- É único e não pode ser mudado ou transformado;
- O data type por defeito é ***ObjetId***:
  - Pequeno,
  - Único,
  - Fácil de gerar,
  - Fácil de ordenar (similar a ordenar por data de criação)

MongoDB

Arquitetura

Tipo	Descrição
Double	used to store floating point values.
String	BSON strings are UTF-8. It is most commonly used datatype.
Object	used for embedded documents.
Array	used to store multiples of values and data types.
Binary data	used to store the binary data.
Undefined	used to store the undefined values.
Object id	used to store the document's id.
Boolean	used to store a boolean value.
Date	used to store the current date or time in UNIX time format.
Null	used to store a Null value.
Regular Expression	used to store regular expression.
JavaScript	used to store the javascript data without a scope.
Symbol	It is similar to the string data type, and not supported by a shell.
JavaScript (with scope)	It stores javascript data with a scope.
Timestamp	used to store a timestamp.
Min key	Min key compares the value of the lowest BSON element.
Max key	Max key compares the value against the highest BSON element.

MongoDB

Arquitetura

RDBMS		MongoDB
Database	→	Database
Table	→	Collection
Row	→	Document
Index	→	Index
Join	→	Embedded Document
Foreign Key	→	Reference

Mongosh

MongoSH permite que os utilizadores realizem várias operações de base de dados MongoDB, como consultas, atualizações e gestão de bancos de dados, coleções e documentos usando a linha de comandos.

Executar shell do container mongodb:

```
# docker exec -it <container-id> bash
# mongosh
```

```
root@mongo:/# mongosh
Current Mongosh Log ID: 65ea0f84d9d4a38b49776107
Connecting to:          mongodb://127.0.0.1:27017/?directConnection=true&serverSelectionTimeoutMS=2000&appName=mongosh+2.1.4
Using MongoDB:          7.0.5
Using Mongosh:          2.1.4

For mongosh info see: https://docs.mongodb.com/mongodb-shell/


To help improve our products, anonymous usage data is collected and sent to MongoDB periodically (https://www.mongodb.com/legal/privacy-policy).
You can opt-out by running the disableTelemetry() command.

------
   The server generated these startup warnings when booting
   2024-03-07T19:02:26.289+00:00: Using the XFS filesystem is strongly recommended with the WiredTiger storage engine. See http://dochub.mongodb.org/core/prodnotes-filesystem
   2024-03-07T19:02:27.352+00:00: Access control is not enabled for the database. Read and write access to data and configuration is unrestricted
   2024-03-07T19:02:27.352+00:00: vm.max_map_count is too low
------

test>
```

MongoDB – Tutorial

- Criar Base de dados:

```
> use nosql
```

Se o nome da base de dados usado já existir, será usada a base de dados existente!

- Verificar bd atual:

```
> db
```

- Listar todas as bases de dados:

```
> show dbs
```

A base de dados criada não aparece, pois temos de guardar o primeiro documento!

- Criar coleção e armazenar primeiro documento:

```
> db.pl.insertOne({
   nome: "Cristiana Neto",
   age: "28"
})
```

```
// Verificar a criação da BD:
> show dbs
```

```
> show dbs
admin   0.000GB
config  0.000GB
local   0.000GB
nosql   0.000GB
```

MongoDB – Tutorial

- Apagar base de dados criada:

```
// visualizar dbs existentes
> show dbs

// entrar na bd desejada
> use nosql

//apagar a Base de dados
> db.dropDatabase()

// Verificar que a db foi eliminada
> show dbs
```

MongoDB – Tutorial

- Criar coleção:

1. Criar e armazenar primeiro documento:

```
// selecionar a base de dados
> use music

// inserir documento na coleção desejada (songs)
> db.songs.insertOne({
    name: "Alive",
    band: "Pearl Jam",
    year: 1990
})

// Listar todos os documentos da coleção
> db.songs.find()
```

2. Criar sem gerar primeiro documento:

```
> use music

> db.createCollection("albums")
```

MongoDB – Tutorial

- Apagar Coleção:

```
// visualizar dbs existentes
> show dbs

// entrar na bd desejada
> use music

// visualizar as coleções existentes
> show collections

// apagar a coleção desejada
> db.albums.drop()

// visualizar as coleções existentes
> show collections
```

MongoDB – Tutorial

- Inserir documento:

Sintaxe:

```
> db.collection_name.insertOne()
```

```
// criar do documento
> db.songs.insertOne({
   name: "Jeremy",
   band: "Pearl Jam",
   year: 1990,
   crew: [{vocals: "Eddie Vedder",drums: "Dave Abbruzzese"}]
})
```

```
// verificar a criação do documento
db.collection_name.find()
```

MongoDB – Tutorial

- Inserir vários documentos:

```
var musicas= [{
            "name" : "Riders on the Storm",
    "band" : "The Doors",
    "year": 1971
},
{
            "name" : "Roadhouse Blues",
    "band" : "The Doors",
    "year": 1969
}
];
```

```
//inserir documentos
db.songs.insert(musicas);
```

```
// validar criação
db.songs.find()
```

```
// validar em json
db.songs.find().pretty()
```

MongoDB – Tutorial

- Procurar documentos:

```
db.songs.find({name:"Alive"}).pretty()
```

- Maior que:

```
db.songs.find({year:{$gt:1980}}).pretty()
```

- Maior ou igual a:

```
db.songs.find({year:{$gte:1980}}).pretty()
```

- Menor que:

```
db.songs.find({year:{$lt:1980}}).pretty()
```

- Menor ou igual a:

```
db.songs.find({year:{$lte:1980}}).pretty()
```

- Não igual a:

```
db.songs.find({band:{$ne:"Pearl Jam"}}).pretty()
```

MongoDB – Tutorial

– Atualizar documento:

```
db.songs.updateOne({name: "Alive"}, {$set: {year: 1995}})
```

```
db.songs.updateOne({band: "Pearl Jam"}, {$set: {band: "PJ"}})
```

– Atualizar múltiplos documentos:

```
db.songs.updateMany({band: "Pearl Jam"}, {$set: {band: "PJ"}})
```

– Criar no caso de não existir:

```
db.songs.update({band: "Nirvana"}, {$set: {foundation: 1990}},
{upsert:true})
```

MongoDB – Tutorial

- Remover documento:

```
db.songs.removeMany({band: "Nirvana"})
```

Ao contrario do update, o remove apaga todas as entradas!!

- Apagar apenas 1 documento (primeiro que encontrar):

```
db.songs.removeOne({band: "Nirvana"})
```

MongoDB – Tutorial

Projections:

- Listar apenas o nome da banda, excluindo o _id:

```
db.songs.find({},{_id: 0, band: 1}).pretty();
```

- Listar o nome da banda (aparece o id):

```
db.songs.find({},{band: 1, year:1}).pretty();
```

Limites:

- Listar apenas os primeiros 2 resultados:

```
db.songs.find({}).limit(2).pretty();
```

- Saltar os primeiros 2 resultados e listar os 2 seguintes:

```
db.songs.find({}).skip(2).limit(2).pretty();
```

MongoDB – Tutorial

Ordenar:

- Listar musicas pela data de lançamento descendente:

```
db.songs.find({}).sort({year: -1}).pretty();
```

- Listar músicas pela data de lançamento ascendente:

```
db.songs.find({}).sort({year: 1}).pretty();
```

FE03 – Introdução ao MongoDB

Universidade do Minho
Departamento de Informática

FE03

Curso: Mestrado Integrado em Informática
U.C.: Bases de Dados NoSQL

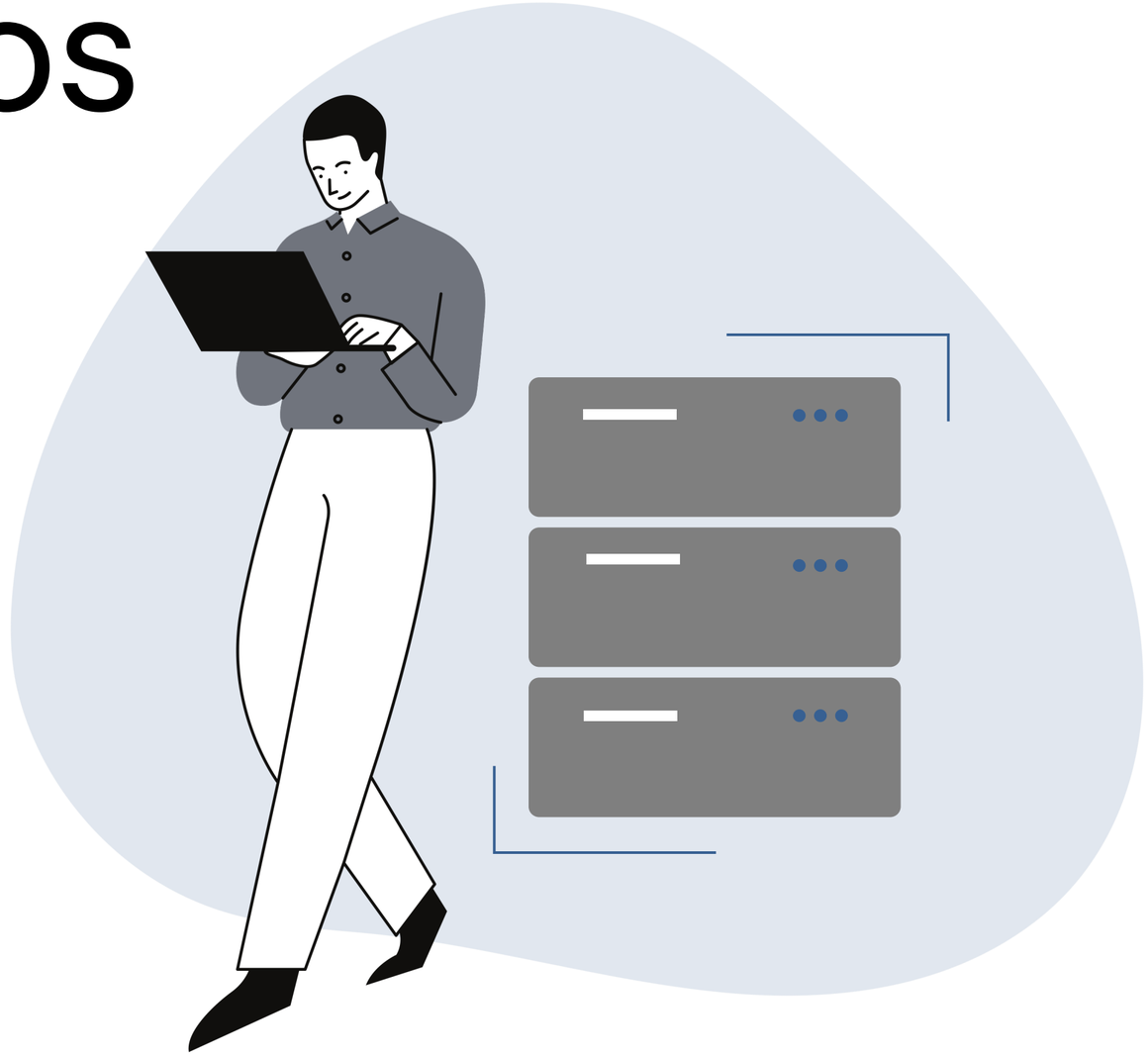
Ficha de Exercícios 03 - PL04	
Docente:	António Abelha / Cristiana Neto
Tema:	Introdução ao MongoDB
Turma:	Prática Laboratorial
Ano Letivo:	2023-2024 – 2º Semestre
Duração da aula:	2 horas

Universidade do Minho

Ano Letivo: 2023/24

Bases de Dados NoSQL

PL03 – Introdução ao Modelo Documental



Docente: Cristiana Neto
Email: cristiana.neto@algoritmi.uminho.pt

Horário de Atendimento:
6ª feira 10h-11h