

Objetivos:

- I. Conceitos básicos sobre o MongoDB;
- II. Instalação do MongoDB e MongoDB Shell;
- III. Acesso ao MongoDB Shell;
- IV. Coleções no MongoDB;
- V. Inserir documentos na coleção;
- VI. Ler documentos da coleção;
- VII. Operadores;
- VIII. Atualizar documentos na coleção;
- IX. Excluir documentos da coleção;
- X. Operadores de agregação.

i. Conceitos básicos sobre o MongoDB

O MongoDB é um BD, mas não é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional (SGBD-R) tradicional. Ele pertence à categoria de BD NoSQL (Not Only SQL). A principal diferença entre BD NoSQL, como o MongoDB, e BD relacionais é a forma como eles armazenam e organizam os dados:

- Modelo de dados NoSQL: o MongoDB utiliza um modelo de dados NoSQL baseado em [documentos](#), onde os dados são armazenados em documentos BSON (Binary JSON -formato binário JSON-like);
- Esquema dinâmico: ao contrário dos BD relacionais, o MongoDB permite esquemas dinâmicos, o que significa que os documentos em uma coleção podem ter campos diferentes sem a necessidade de um esquema fixo, como nas tabelas de um SGBD-R;
- Consultas baseadas em documentos: as consultas no MongoDB são feitas utilizando a sintaxe de consulta de documentos BSON, o que facilita a interação com os dados. No SGBD-R são feitas usando a linguagem SQL.

No MongoDB, os dados são organizados hierarquicamente da seguinte forma:

- BD:
 - É a unidade mais alta de armazenamento de dados, análogo a um BD no SGBD-R;
 - No MongoDB podem existir vários bancos e eles são independentes entre si;
 - Um BD pode conter várias coleções.
- Coleção (collection):
 - Uma coleção é análoga a uma tabela no SGBD-R;
 - Uma coleção é um grupo de documentos;
 - As tabelas de um SGBD-R definem um esquema fixo para todos os registros, mas as coleções não impõem um esquema fixo aos documentos.
- Documento (document):
 - Um documento é uma unidade básica de dados no MongoDB e é representado em formato BSON (Binary JSON -formato binário JSON-like);
 - Um documento é análogo a uma linha (registro) de uma tabela do SGBD-R;

- Enquanto todos os registros de uma tabela no SGBD-R compartilham o mesmo esquema (estrutura de colunas), os documentos de uma coleção não compartilham o mesmo esquema (propriedades do JSON). Desta forma, não se tem um esquema fixo;
- Um documento no MongoDB é composto por campos e valores. Cada campo contém um valor associado, e estes campos podem ser de diferentes tipos de dados, como strings, inteiros, arrays, objetos, entre outros.

ii. Instalação do MongoDB e MongoDB Shell

Para instalar o MongoDB sugere-se fazer o download da versão Community (gratuita) <https://www.mongodb.com/try/download/community>. O vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=l4HeaNRi8f8> pode ajudar na instalação.

O MongoDB Compass é uma interface gráfica de usuário (GUI), instalada juntamente com o MongoDB, que facilita as tarefas administrativas, tais como, visualizar dados, criar bancos e collections (coleções) e gerenciar permissões de usuários.

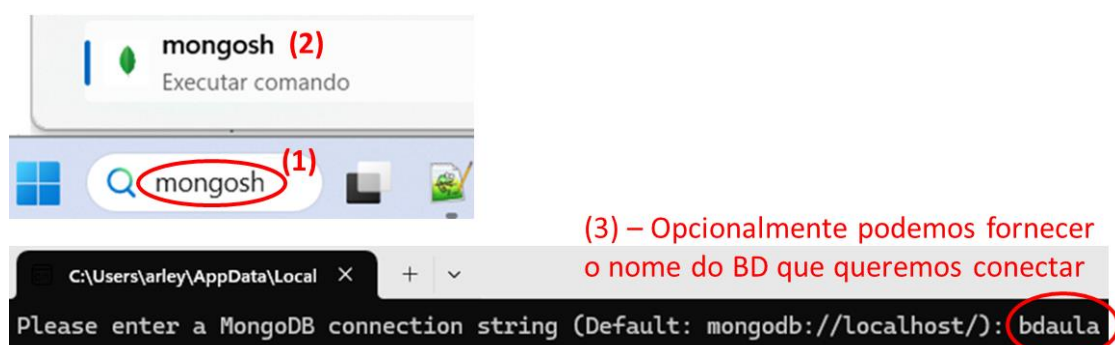
Sugere-se instalar também o MongoDB Shell. Ele é uma interface de linha de comando (CLI) interativa que permite aos usuários interagir diretamente com o MongoDB sem a necessidade de uma aplicação intermediária. Ele fornece um ambiente de shell para executar comandos e consultas no MongoDB.

Para instalar o MongoDB Shell no Windows, faça o download do [package MSI](https://www.mongodb.com/try/download/shell) disponível em <https://www.mongodb.com/try/download/shell>.

iii. Acesso ao MongoDB Shell

O comando **mongosh** é usado para abrir um shell (terminal) do MongoDB:

- Digite **mongosh** na barra de pesquisas do Windows (1) para abrir o shell de conexão com o MongoDB. Neste shell podemos indicar o BD que queremos conectar (3), neste exemplo, fornecemos o **bdaula**, ou deixar em branco para conectarmos ao BD **test**. O BD **test** existe por padrão no MongoDB. Ele é usado frequentemente para testes e exemplos, mas não é comumente utilizado em aplicações de produção.



- O comando **use**, seguido pelo nome do BD (4), é usado para especificar o BD que queremos submeter os nossos comandos. Porém, o comando **use** criará o BD se ele não existir. No exemplo a seguir, o **bdaula** foi criado usando o comando **use bdaula**, ou seja, o **bdaula** não existia antes;

```

mongosh mongodb://127.0.0.1:27017/?directConnection=true&serverSe
Please enter a MongoDB connection string (Default: mongodb://localhost/):

Current Mongosh Log ID: 661af5c3a79d3014ea16c9b4
Connecting to:      mongodb://127.0.0.1:27017/?directConnection=true&serverSe
lectionTimeoutMS=2000&appName=mongosh+2.2.3
Using MongoDB:      7.0.4
Using Mongosh:      2.2.3

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

-----
The server generated these startup warnings when booting
2024-04-13T11:08:15.186-03:00: Access control is not enabled for the database.
Read and write access to data and configuration is unrestricted
-----
(4) – O comando use para especificar o BD que queremos conectar

test> use bdaula
switched to db bdaula
bdaula> show databases
admin                48.00 KiB
bdmeteorologico      16.98 MiB
config               84.00 KiB
local                120.00 KiB
bdaula>
(5) – O comando show databases lista os BD no MongoDB

```

- O comando `show databases` lista os BDs no MongoDB. Observe na figura anterior que o `bdaula` não foi listado. É importante notar que o BD só será efetivamente criado quando for inserido o primeiro documento na coleção desse BD. O comando `use` não cria fisicamente o BD até que um documento seja inserido;
- Podemos acessar o MongoDB Shell também a partir do prompt de comando do Windows (CMD), digite `mongosh` ou `mongosh` seguido pelo nome do BD para estabelecer a conexão com o BD `test` ou BD fornecido.

No contexto do MongoDB Shell, `db` é um objeto global que representa o BD em uso. No exemplo a seguir, quando usamos `db` estamos nos referindo ao `bdaula`.

```

bdaula> db
bdaula

```

iv. Coleções no MongoDB

Para criar uma coleção no MongoDB, precisamos apenas inserir um documento nessa coleção usando o método `insertOne()` ou `insertMany()`. A coleção especificada será criada se ela não existir.

Observação: nos exemplos a seguir usaremos a coleção `users`, que será definida usando os campos `nome` e `idade` e `genero`, assim como está representada, ao lado, no modelo de para SGBD Relacional. Vale lembrar o que o MongoDB é um SGBD orientado a documentos, isto é, ele é não relacional.

users	
id:	INTEGER
nome:	VARCHAR(50)
idade:	INTEGER
genero:	CHAR(1)

No comando `db.users.insertOne()`:

- `db` é a variável global que possui a referência para o BD atual, ou seja, o `bdaula`;

- `users` é a coleção que queremos inserir o documento. Essa coleção pertence ao `bdaula`, ou seja, o BD selecionado. É importante notar que a coleção `users` será criada, se ela não existir no `bdaula`;
- `insertOne` é o método chamado a partir da coleção `users`, ou seja, o documento será inserido na coleção `users`. O método `insertOne` recebe um objeto JSON contendo os campos do documento:
 - `nome: "Maria"` é um campo do documento com a chave `name` e o valor `"Maria"`;
 - `idade: 21` é outro campo do documento com a chave `idade` e o valor `21`;
 - `genero: "F"` é um campo do documento com a chave `genero` e o valor `"F"`.

```
db.users.insertOne({
  nome: "Maria",
  idade: 21,
  genero: "F"
})
```

```
bdaula> db.users.insertOne({
...   nome: "Maria",
...   idade: 21,
...   genero: "F",
... })
{
  acknowledged: true,
  insertedId: ObjectId('661c30ca51aa770f9e16c9d5')
}
```

O campo `_id` é um campo especial em um documento MongoDB que serve como identificador único para esse documento dentro de uma coleção. Este campo é automaticamente gerado pelo MongoDB para cada novo documento que é inserido em uma coleção, a menos que um `_id` específico seja fornecido pelo usuário durante a inserção.

O tipo `ObjectId` é o tipo padrão usado pelo MongoDB para `_id` e é um identificador único de 12 bytes, geralmente representados em 24 dígitos hexadecimais. O valor do campo `_id` será gerado automaticamente pelo MongoDB se não fornecermos esse campo ao inserir um novo documento.

O campo `_id` é automaticamente indexado pelo MongoDB para otimizar as operações de busca e garantir a sua unicidade.

Assim como é mostrado ao lado, é importante notar que o BD foi efetivamente criado após termos inserido o primeiro documento em uma coleção do `bdaula`.

```
bdaula> show databases
admin          40.00 KiB
bdaula         8.00 KiB
bdmeteorologico 16.98 MiB
config         60.00 KiB
local         120.00 KiB
```

Os comandos `show tables` e `show collections` são usados para listar as coleções do BD atual.

```
bdaula> show tables
users
bdaula> show collections
users
```

O método `drop` é usado para remover a coleção do BD (<https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/method/db.collection.drop>).

```
bdaula> db.users.drop()
true
bdaula> show collections
```

v. Inserir documentos na coleção

Assim como destacado no item anterior, as operações de criação (create) ou inserção (insert) adicionam novos documentos a uma coleção. Se a coleção ainda não existir, as operações de inserção criarão a coleção.

O MongoDB provê os seguintes métodos `insertOne()` e `insertMany()` para inserir documentos em uma coleção.

- `insertOne()` recebe um objeto JSON com os campos e valores do documento a ser inserido;
- `insertMany()` recebe um array onde cada elemento é um objeto JSON com os campos e valores do documento a ser inserido.

```
db.users.insertOne({  
  nome: "Maria",  
  idade: 21,  
  genero: "F"  
})
```

```
bdaula> db.users.insertOne({  
...   nome: "Maria",  
...   idade: 21,  
...   genero: "F",  
... })  
{  
  acknowledged: true,  
  insertedId: ObjectId('661c30ca51aa770f9e16c9d5')  
}
```

```
db.users.insertMany([  
  {  
    nome: "Pedro",  
    idade: 25,  
    genero: "M"  
  },  
  {  
    nome: "Ana",  
    idade: 20,  
    genero: "F"  
  }  
)
```

```
bdaula> db.users.insertMany([  
...   {  
...     nome: "Pedro",  
...     idade: 25,  
...     genero: "M"  
...   },  
...   {  
...     nome: "Ana",  
...     idade: 20,  
...     genero: "F"  
...   }  
... ])  
{  
  acknowledged: true,  
  insertedIds: {  
    '0': ObjectId('661c330451aa770f9e16c9d6'),  
    '1': ObjectId('661c330451aa770f9e16c9d7')  
  }  
}
```

vi. Ler documentos da coleção

Para reproduzir os exemplos recomenda-se copiar os comandos do arquivo [exemplo.txt](#) e colar no shell do MongoDB Shell. Serão inseridos 11 documentos na coleção `users`.

As operações de leitura recuperam documentos de uma coleção, ou seja, consultam uma coleção em busca de documentos.

O MongoDB fornece os seguintes métodos para ler documentos de uma coleção:

- `find(query, projection, options)` seleciona documentos em uma coleção ou view e retorna um cursor para os documentos selecionados. O método `find` recebe os seguintes parâmetros:

- **query** (opcional): é um objeto que especifica os critérios de seleção para a consulta. Podemos fornecer condições para filtrar os documentos retornados. Se nenhum critério de seleção for fornecido, o método **find()** retornará todos os documentos da coleção;
- **projection** (opcional): é um objeto que especifica quais campos devem ser incluídos ou excluídos no resultado da consulta;
- **options** (opcional): é um objeto que especifica opções adicionais para controlar o comportamento da consulta. Entre outras opções temos: **sort** (ordenação), **limit** (número de documentos no resultado) e **skip** (salta um número especificado de documentos antes de começar a retornar os resultados).
- **findOne(query, projection, options)** seleciona documentos em uma coleção ou view e retorna um cursor para os documentos selecionados. Se vários documentos satisfazem a query, o método findOne retorna o 1º documento.

Consulta básica: este comando retornará um array com todos os documentos da coleção **users**:

```
db.users.find()
```

O método **find** não recebeu parâmetros, desta forma, o parâmetro **query** ficou vazio. Se fosse em um SGBD relacional o método **find** estaria executando o comando SQL:

```
select * from users
```

```
bdaula> db.users.find()
[
  {
    _id: ObjectId('661ffd7ea1007c13a616c9b7'),
    nome: 'Pedro',
    idade: 25,
    genero: 'M'
  },
  {
    _id: ObjectId('661ffd7ea1007c13a616c9b8'),
    nome: 'Ana',
    idade: 20,
    genero: 'F'
  }
]
```

Consulta com critérios de seleção: este comando retornará um array com todos os documentos da coleção **users** onde o campo **genero** é igual a **F** e o campo **idade** é igual a 20:

```
db.users.find({
  genero:"F",
  idade:20
})
```

O método **find** recebe um objeto JSON com os critérios de filtragem. Se fosse em um SGBD relacional o método **find** estaria executando o comando SQL:

```
select *
from users
where genero = "F" and idade = 20
```

```
bdaula> db.users.find({
...   genero:"F",
...   idade:20
... })
[
  {
    _id: ObjectId('661ffd7ea1007c13a616c9b8'),
    nome: 'Ana',
    idade: 20,
    genero: 'F'
  },
  {
    _id: ObjectId('661ffd7ea1007c13a616c9bf'),
    nome: 'Irene',
    idade: 20,
    genero: 'F'
  }
]
```

Consulta com projeção de campos: este comando retornará um array com todos os documentos da coleção `users`, mas mostrará somente o campo `nome`:

```
db.users.find(
  {},
  { nome:true, _id:false }
)
```

O método `find` recebe um objeto JSON com os critérios de filtragem. Se fosse em um SGBD relacional o método `find` estaria executando o comando SQL:

```
select nome
from users;
```

Observe que os documentos do resultado não terão os campos se fornecermos na projeção um campo que não existe em nenhum documento da coleção.

```
bdaula> db.users.find(
...  {},
...  { nome:true, _id:false }
... )
[
  { nome: 'Pedro' },
  { nome: 'Ana' },
  { nome: 'Maria' },
  { nome: 'Lucas' },
  { nome: 'João' },
  { nome: 'Renata' },
  { nome: 'Paulo' },
  { nome: 'Bruna' },
  { nome: 'Irene' },
  { nome: 'Roberto' },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

```
bdaula> db.users.find(
...  {},
...  { teste:true, _id:false }
... )
[
  {}, {}, {}, {}, {},
  {}, {}, {}, {}, {},
  {}
]
```

Na projeção, os valores `true` e `false` indicam, respectivamente, que o campo deverá ser incluído ou não incluído na resposta. O campo `_id` (chave primária) é obrigatório na resposta, por isso, ele estará nos documentos da resposta mesmo se não colocarmos ele na projeção.

```
db.users.find(
  {},
  { nome:true }
)
```

Consulta com opções: este comando retornará um array com documentos da coleção `users` ordenados pelo campo `idade`, ignorando os 2 primeiros documentos e mostrando 4 documentos:

```
db.users.find(
  {},
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  },
  {
    sort:{ idade:1 },
    skip: 2,
    limit: 4
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...  {},
...  {
...    nome:true,
...    idade:true,
...    _id:false
...  },
...  {
...    sort:{ idade:1 },
...    skip: 2,
...    limit: 4
...  })
[
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'João', idade: 22 }
]
```

```
skip: 2,  
limit: 4  
})
```

Se fosse em um SGBD relacional o exemplo estaria executando o comando SQL:

```
select nome, idade  
from users  
order by idade asc  
limit 4  
offset 2;
```

As opções possuem o seguinte significado na consulta:

- **sort**: especifica a ordenação dos documentos retornados. Pode fornecer critérios de ordenação para classificar os documentos com base em um ou mais campos. O valor deve ser um objeto onde as chaves são os campos a serem ordenados e os valores indicam a direção da ordenação (1 para ascendente e -1 para descendente);
- **limit**: limita o número de documentos retornados pela consulta ao valor especificado. Útil para paginar resultados ou limitar o volume de dados retornados;
- **skip**: pula um número especificado de documentos antes de começar a retornar os resultados. Útil em combinação com limit para implementar paginação.

Para mais opções consulte <https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/method/db.collection.find>

Na prática, o método **find** retorna um cursor que aponta para os documentos do resultado. Podemos aplicar os métodos **sort**, **skip** e **limit** no cursor e ter os mesmos resultados das propriedades **sort**, **skip** e **limit** passadas como opções na consulta. Ao lado tem-se um exemplo de uso dos métodos atachados ao cursor.

```
db.users.find(  
  {},  
  {  
    nome:true,  
    idade:true,  
    _id:false  
  }).sort({idade:1}).skip(2).limit(4)
```

Os exemplos a seguir fazem uso do método **findOne**. A diferença básica entre os métodos **find** e **findOne**, é que o último retorna apenas o 1º documento selecionado pelos critérios da consulta.

Consulta básica: este comando retorna o 1º documento da coleção:

```
db.users.findOne()
```

Se fosse em um SGBD relacional o exemplo seria equivalente ao comando SQL:

```
select * from users limit 1;
```

```
bdau1a> db.users.findOne()  
{  
  _id: ObjectId('661ffd7ea1007c13a616c9b7'),  
  nome: 'Pedro',  
  idade: 25,  
  genero: 'M'  
}
```


Consulta com critérios de seleção e projeção de campos: este comando retorna o 1º documento da coleção que satisfaz os critérios de consulta:

```
db.users.findOne({
  genero:"F",
  idade:20
},
{ nome:true, _id:false })
```

```
bdaula> db.users.findOne({
...   genero:"F",
...   idade:20
... },
... { nome:true, _id:false })
{ nome: 'Ana' }
```

Se fosse em um SGBD relacional o exemplo seria equivalente ao comando SQL:

```
select nome
from users
where genero = "F" and idade = 20
limit 1;
```

Consulta com opções: este comando retorna o 1º documento da coleção que satisfaz os critérios de consulta e as opções sort e skip:

```
db.users.findOne(
{},
{
  nome:true,
  idade:true,
  _id:false
},
{
  sort:{ nome:1 },
  skip: 2,
})
```

```
bdaula> db.users.findOne(
... {},
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... },
... {
...   sort:{ nome:1 },
...   skip: 2,
... })
{ nome: 'Irene', idade: 20 }
```

vii. Operadores

Os operadores de comparação são usados para realizar consultas mais específicas e filtrar documentos com base em critérios de comparação. Aqui estão alguns dos operadores de comparação mais usados no parâmetro `query` dos métodos `find` e `findOne`.

Operadores de igualdade:

- `$eq`: comparador “igual a”. No comando a seguir serão exibidos os documentos que possuem o valor 20 no campo `idade` e o valor F no campo `genero`. Observe que o operador `$eq` fica em um objeto `{ $eq: 20 }`.

```
db.users.find(
  {
    idade: {$eq:20},
    genero: {$eq:"F"}
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade: {$eq:20},
...     genero: {$eq:"F"}
...   },
...   {nome:true, idade:true, _id:false}
... )
[ { nome: 'Ana', idade: 20 }, { nome: 'Irene', idade: 20 } ]
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where idade = 20 and genero = "F";
```

- **\$ne**: comparador “diferente de”. No comando a seguir serão exibidos os documentos que **não** possuem o valor 20 no campo **idade** e que possuem o valor **F** no campo **genero**.

```
db.users.find(
  {
    idade: {$ne:20},
    genero: {$eq:"F"}
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade: {$ne:20},
...     genero: {$eq:"F"}
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 }
]
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where idade != 20 and genero = "F";
```

Operadores de comparação:

- **\$gt**, **\$gte**, **\$lt**, **\$lte**: comparadores “maior que”, “maior ou igual a”, “menor que” e “menor ou igual a”, respectivamente. No comando a seguir serão exibidos os documentos que possuem o valor do campo **idade** no intervalo [22,24].

```
db.users.find(
  {
    idade: {$gte:22, $lte:24}
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where idade >= 22 and idade <= 24;
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade: {$gte:22, $lte:24}
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 }
]
```

Operadores de intervalo:

- **\$in**: corresponde a qualquer um dos valores especificados em um array. No exemplo a seguir serão retornados os documentos que possuem o campo **nome** igual a um dos valores fornecidos no array.

```
db.users.find(
  {
    nome:{$in:["Maria","João","Bruna"]}
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where nome in ('Maria', 'João', 'Bruna');
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     nome:{$in:["Maria","João","Bruna"]}
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 }
]
```

- **\$nin**: Não corresponde a nenhum dos valores especificados em um array. No exemplo a seguir serão retornados os documentos que **não** possuem o campo **nome** igual a um dos valores fornecidos no array.

```
db.users.find(
  {
    nome: { $nin: ["Maria", "João", "Bruna"] }
  },
  {
    nome: true,
    idade: true,
    _id: false
  }
)
```

```
bdau1a> db.users.find(
...   {
...     nome: { $nin: ["Maria", "João", "Bruna"] }
...   },
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where nome not in ('Maria', 'João', 'Bruna');
```

Operador de expressão regular:

- **\$regex**: seleciona os documentos cujos valores correspondem a expressão regular especificada. No exemplo a seguir serão retornados os documentos que possuem a letra **o** em qualquer parte do campo **nome**. O **i** indica que a expressão é insensível ao case da letra, ou seja, não diferencia maiúsculos de minúsculos. Observe que não tem aspas na expressão regular e a expressão é delimitada por barras.

```
db.users.find(
  {
    nome: { $regex: /o/i }
  },
  {
    nome: true,
    idade: true,
    _id: false
  }
)
```

```
bdau1a> db.users.find(
...   {
...     nome: { $regex: /o/i }
...   },
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 }
]
```

Operadores lógicos:

- **\$or**: permite buscar documentos que atendam a pelo menos uma das condições especificadas. Observe que o operador **\$or** recebe um array de JSON (colchetes vermelhos), onde cada objeto possui uma condição de teste (chaves azuis).

```
db.users.find(
  {
    $or: [
      { idade: { $lt: 22 } },
      { idade: { $gt: 26 } }
    ]
  },
  {
    nome: true,
    idade: true,
    _id: false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
... {
...   $or: [
...     { idade: { $lt: 22 } },
...     { idade: { $gt: 26 } }
...   ],
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 }
]
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where idade < 22 or idade > 26;
```

- **\$and**: permite buscar documentos que atendam a ambas as condições especificadas. Observe que o operador **\$and** recebe um array de JSON (colchetes vermelhos), onde cada objeto possui uma condição de teste (chaves azuis).

```
db.users.find(
  {
    $and: [
      { idade: { $gt: 22 } },
      { idade: { $lt: 26 } }
    ]
  },
  {
    nome: true,
    idade: true,
    _id: false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
... {
...   $and: [
...     { idade: { $gt: 22 } },
...     { idade: { $lt: 26 } }
...   ],
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 }
]
```

Este comando é equivalente ao comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where idade > 22 and idade < 26;
```

No exemplo a seguir os operadores `$or` e `$and` foram combinados para reproduzir este comando SQL:

```
select nome, idade
from users
where (idade >= 21 and idade <= 23) or idade > 28;
```

```
db.users.find(
{
  $or: [
    {
      $and: [
        { idade: { $gte: 21 } },
        { idade: { $lte: 23 } }
      ]
    },
    { idade: { $gt: 28 } }
  ]
},
{
  nome:true,
  idade:true,
  _id:false
})
```

```
bdaula> db.users.find(
... {
...   $or:[
...     {
...       $and: [
...         { idade: { $gte: 21 } },
...         { idade: { $lte: 23 } }
...       ]
...     },
...     { idade: { $gt: 28 } }
...   ]
... },
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 }
]
```

- `$nor`: une as cláusulas da consulta com um NOR lógico e retorna todos os documentos que não correspondem a ambas as cláusulas. No exemplo a seguir serão selecionados os documentos que possuem idades acima de 22 e abaixo de 26.

```
db.users.find(
{
  $nor: [
    { idade: { $lte: 22 } },
    { idade: { $gte: 26 } }
  ]
},
{
  nome:true,
  idade:true,
  _id:false
})
```

```
bdaula> db.users.find(
... {
...   $nor:[
...     { idade: { $lte: 22 } },
...     { idade: { $gte: 26 } }
...   ]
... },
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

- **\$not**: inverte o efeito da expressão. No exemplo a seguir serão selecionados os documentos que possuem idades abaixo de 23.

```
db.users.find(
  {
    idade: {
      $not:{$gte:23}
    }
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade: {
...       $not:{$gte:23}
...     }
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Operador de existência:

- **\$exists**: seleciona os documentos que possuem o campo especificado. No exemplo a seguir serão selecionados os documentos que possuem o campo **idade**. Veja que o documento que possui o nome Yuri não possui o campo **idade**.

```
db.users.find(
  {
    idade:{ $exists: true }
  },
  {
    nome:true,
    idade:true,
    _id:false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade:{ $exists: true }
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 }
]
```

Operador de tipo:

- **\$type**: seleciona o documento se o campo possui o tipo especificado. No exemplo a seguir serão selecionados os documentos que possuem o campo **idade** do tipo **number**. Veja que o documento que possui o nome Yuri não possui o campo **idade**.

```
db.users.find(
  {
    idade: { $type: "number" }
  },
  {
    nome: true,
    idade: true,
    _id: false
  }
)
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...     idade: { $type: "number" }
...   },
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 }
]
```

Para mais detalhes sobre operadores <https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/operator/query>

viii. Atualizar documentos na coleção

A atualização de documentos pode ser feita através dos seguintes métodos, entre outros:

- **updateOne**(filter, update, options?): atualiza somente o 1º documento que corresponde ao filtro especificado;
- **updateMany**(filter, update, options?): atualiza todos os documentos que correspondem ao filtro especificado;
- **replaceOne**(filter, replacement, options?): substitui um único documento que corresponde ao filtro especificado pelo documento de substituição (replacement).

Recomenda-se executar os comandos do arquivo [exemplo.txt](#) antes de cada exemplo de update, para termos uma coleção com os dados originais.

Operadores de atualização (<https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/operator/update/#update-operators-1>):

- **\$set**: é usado para atualizar os valores de um ou mais campos em um documento sem substituir todo o documento e pode ser utilizado também para criar um campo se ele não existir;
- **\$inc**: é usado para atualizar o valor de um campo numérico para um valor específico;
- **\$rename**: é usado para renomear um campo em um documento existente;

- **\$unset**: é usado para excluir um campo em um documento existente.

Exemplo de `updateOne`: atualiza a idade para 30 do 1º documento que possui `idade` maior que 25. O operador `$set` é usado para atualizar o campo `idade` para 30.

```
db.users.updateOne(
  {
    idade: { $gt: 25 }
  },
  {
    $set: { idade: 30 }
  }
)
```

```
bdaula> db.users.updateOne(
... {
...   idade: { $gt: 25 }
... },
... {
...   $set: { idade: 30 }
... }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome: true,
...   idade: true,
...   _id: false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
```

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome: true,
...   idade: true,
...   _id: false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 30 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
```

Exemplo de `updateMany`: subtrai 10 na idade de todos os documentos que possuem `idade` menor que 25. O operador `$inc` é usado para atualizar o campo `idade` usando como base o seu valor atual, ou seja, a nova `idade` será 10 anos menor que a `idade` atual.

Recomenda-se exe

```
db.users.updateMany(
  {
    idade: { $lt: 25 }
  },
  {
    $inc: { idade: -10 }
  }
)
```

```
bdaula> db.users.updateMany(
... {
...   idade: { $lt: 25 }
... },
... {
...   $inc: { idade: -10 }
... }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 7,
  modifiedCount: 7,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome: true,
...   idade: true,
...   _id: false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {},
... {
...   nome: true,
...   idade: true,
...   _id: false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 10 },
  { nome: 'Maria', idade: 11 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 12 },
  { nome: 'Renata', idade: 14 },
  { nome: 'Paulo', idade: 13 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 10 },
  { nome: 'Roberto', idade: 11 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Exemplo de `replaceOne`: substitui o documento que possui o nome João pelo documento fornecido.

```
db.users.replaceOne(
  {
    nome: "João"
  },
  {
    nome: "José",
    idade: 44,
    genero: "M"
  }
)
```

```
bdaula> db.users.replaceOne(
... {
...   nome: "João"
... },
... {
...   nome: "José",
...   idade: 44,
...   genero: "M"
... }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {},
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'José', idade: 44 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Exemplo de **\$rename**: renomeia o campo `idade` para `age` dos documentos que satisfazem a query.

```
db.users.updateMany(
  {
    idade: { $lt: 25 }
  },
  {
    $rename: { "idade": "age" }
  }
)
```

```
bdaula> db.users.updateMany(
...   {
...     idade: { $lt: 25 }
...   },
...   {
...     $rename: { "idade": "age" }
...   }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 7,
  modifiedCount: 7,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...   },
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
...   {},
...   {
...     nome: true,
...     idade: true,
...     age: true,
...     _id: false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', age: 20 },
  { nome: 'Maria', age: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', age: 22 },
  { nome: 'Renata', age: 24 },
  { nome: 'Paulo', age: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', age: 20 },
  { nome: 'Roberto', age: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Exemplo de \$set: o operador `$set` pode ser utilizado também para criar um campo se ele não existir. No exemplo a seguir foi adicionado o campo `peso` em todos os documentos da coleção.

```
db.users.updateMany(
  {},
  {
    $set: { peso: 70 }
  }
)
```

```
bdaula> db.users.updateMany(
...   {},
...   {
...     $set: { peso: 70 }
...   }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 11,
  modifiedCount: 11,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {},
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   peso:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25, peso: 70 },
  { nome: 'Ana', idade: 20, peso: 70 },
  { nome: 'Maria', idade: 21, peso: 70 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28, peso: 70 },
  { nome: 'João', idade: 22, peso: 70 },
  { nome: 'Renata', idade: 24, peso: 70 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23, peso: 70 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27, peso: 70 },
  { nome: 'Irene', idade: 20, peso: 70 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21, peso: 70 },
  { nome: 'Yuri', peso: 70 }
]
```

Exemplo de \$unset: o operador `$unset` será usado para remover o campo `idade` dos documentos que possuem `idade` acima de 25. O valor associado ao campo que desejamos remover deve ser uma string vazia `""`.

O motivo de usar uma string vazia `""` no `$unset` é uma convenção do MongoDB.

```
db.users.updateMany(
  {
    idade: { $gt: 25 }
  },
  {
    $unset: { "idade": "" }
  }
)
```

```
bdaula> db.users.updateMany(
... {
...   idade: { $gt: 25 }
... },
... {
...   $unset: { "idade": "" }
... }
... )
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 2,
  modifiedCount: 2,
  upsertedCount: 0
}
```

Antes da atualização:

Após a atualização:

```
bdaula> db.users.find(
... {
... },
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

```
bdaula> db.users.find(
... {},
... {
...   nome:true,
...   idade:true,
...   _id:false
... }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas' },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna' },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

ix. Excluir documentos da coleção

Os métodos a seguir são usados para remover documentos de uma coleção:

- `deleteOne(filter, options?)`: remove somente o 1º documento que corresponde ao filtro especificado;
- `deleteMany(filter, options?)`: remove todos os documentos que correspondem ao filtro especificado.

Recomenda-se executar os comandos do arquivo [exemplo.txt](#) antes de cada exemplo de update, para termos uma coleção com os dados originais.

Exemplo de `deleteOne`: remove o 1º documento que possui `idade` acima de 25. Veja que será excluído o documento que possui o Lucas.

```
db.users.deleteOne(
  {
    idade: { $gt: 25 }
  }
)
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.deleteOne(
... {
...   idade: { $gt: 25 }
... }
... )
{ acknowledged: true, deletedCount: 1 }
```

Após remover:

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

```
bdaula> db.users.find(
...   {},
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

Exemplo de **deleteMany**: remove todos os documentos que possui **idade** abaixo de 25.

```
db.users.deleteMany(
  {
    idade: { $lt: 25 }
  }
)
```

Antes da atualização:

```
bdaula> db.users.find(
...   {
...   },
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Ana', idade: 20 },
  { nome: 'Maria', idade: 21 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'João', idade: 22 },
  { nome: 'Renata', idade: 24 },
  { nome: 'Paulo', idade: 23 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Irene', idade: 20 },
  { nome: 'Roberto', idade: 21 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```

```
bdaula> db.users.deleteMany(
...   {
...     idade: { $lt: 25 }
...   }
... )
{ acknowledged: true, deletedCount: 7 }
```

Após remover:

```
bdaula> db.users.find(
...   {},
...   {
...     nome:true,
...     idade:true,
...     _id:false
...   }
... )
[
  { nome: 'Pedro', idade: 25 },
  { nome: 'Lucas', idade: 28 },
  { nome: 'Bruna', idade: 27 },
  { nome: 'Yuri' }
]
```


x. Operadores de agregação

O método `aggregate()` é usado para executar operações de agregação em documentos de uma coleção.

O `aggregate()` aceita um array de etapas de pipeline que processam e transformam os documentos conforme especificado, produzindo um conjunto de resultados. Cada etapa do pipeline realiza uma operação específica nos documentos de entrada e passa os resultados para a próxima etapa.

Os estágios mais comuns em um pipeline de agregação incluem:

1. `$match`: filtra os documentos com base em critérios específicos.
2. `$group`: agrupa os documentos com base em uma chave de agrupamento e realiza operações de agregação nos documentos agrupados. Semelhante ao termo *group by* nos comandos SQL;
3. `$sort`: ordena os documentos. Semelhante ao termo *order by* nos comandos SQL;
4. `$project`: indica os campos dos documentos de saída;
5. `$limit`: limita o número de documentos de saída. Semelhante ao termo *limit* nos comandos SQL;
6. `$skip`: pula um número específico de documentos. Semelhante ao termo *offset* nos comandos SQL;

O resultado é um conjunto de documentos transformados conforme as etapas do pipeline.

O método `aggregate()` é especialmente útil para realizar cálculos de agregação complexos, como calcular médias (`$avg`), mínimos (`$min`), máximos (`$max`), somas/contar (`$sum`) e outros tipos de análises de dados. Ele oferece uma flexibilidade significativa para manipular e transformar dados diretamente no BD.

Exemplo de `$match` e `$group`: o método `aggregate` recebe um array com os estágios `match` e `group`, nesta ordem, pois a ordem dos estágios influencia na resposta. O comando soma a idade de todos os documentos. Significado dos termos:

- `$match`: filtra os documentos que possuem o campo `genero` igual a `M`;
- `$group`: agrupa os documentos seguindo as seguintes operações de agregação:
 - `_id: null` é obrigatório. Indica o campo que queremos agrupar. `null` significa que estamos agrupando todos os documentos em um único conjunto;
 - `"$idade"` é o campo que estamos usando para os cálculos.

```
db.users.aggregate([
  {
    $match: {
      genero: "M"
    }
  },
  {
    $group: {
      _id: null,
      soma: { $sum: "$idade" }
    }
  }
])
```



```
bdaula> db.users.aggregate([
...   {
...     $match: {
...       genero: "M"
...     }
...   },
...   {
...     $group: {
...       _id: null,
...       soma: { $sum: "$idade" }
...     }
...   }
... ])
[ { _id: null, soma: 119 } ]
```

É necessário seguir a ordem dos estágios no pipeline de agregação. O comando a seguir não tem retorno pelo fato de não existir `genero` na resposta do agrupamento.


```
bdau1a> db.users.aggregate([
...   {
...     $group: {
...       _id: null,
...       soma: { $sum: "$idade" }
...     }
...   },
...   {
...     $match: {
...       genero: "M"
...     }
...   }
... ])
```

Exemplo de \$group e \$sort: o método `aggregate` recebe um array com os estágios `group` e `sort`, nesta ordem, para agrupar os documentos pelo campo `genero` e depois calcular a média no campo `idade`. O resultado terá dois documentos, visto que a coleção possui documentos com os gêneros `F` e `M`. Significado dos termos:

- `$match`: filtra os documentos que possuem o campo `genero` igual a `M`;
- `$group`: agrupa os documentos seguindo as seguintes operações de agregação:
 - `_id: "$genero"` significa que estamos agrupando todos os documentos pelo valor do campo `genero`;
 - `"$idade"` é o campo que estamos usando para os cálculos.

```
db.users.aggregate([
{
  $group: {
    _id: "$genero",
    media: { $avg: "$idade" }
  }
},
{
  $sort: {
    media: -1
  }
}
])
```

```
bdau1a> db.users.aggregate([
...   {
...     $group: {
...       _id: "$genero",
...       media: { $avg: "$idade" }
...     }
...   },
...   {
...     $sort: {
...       media: -1
...     }
...   }
... ])
[ { _id: 'M', media: 23.8 }, { _id: 'F', media: 22.4 } ]
```

Exemplo de \$project: o exemplo a seguir usamos o estágio `$project` para renomear o campo `_id` para `sexo` no documento de saída. O estágio `$project` é adicionado após o estágio `$sort`. Significado dos termos:

- `sexo: "$_id"`: renomeamos o campo `_id` para `sexo`;
- `soma: 1`: o valor `1` ou `true` indica que mantemos o campo `soma` no documento de saída;
- `_id: 0`: o valor `0` ou `false` indica que excluímos o campo `_id` no documento de saída.

```
db.users.aggregate([
  {
    $group: {
      _id: "$genero",
      soma: { $sum: "$idade" }
    }
  },
  {
    $sort: {
      soma: -1
    }
  },
  {
    $project: {
      sexo: "$_id",
      soma: 1,
      _id: 0
    }
  }
])
```

```
bdaula> db.users.aggregate([
...   {
...     $group: {
...       _id: "$genero",
...       soma: { $sum: "$idade" }
...     }
...   },
...   {
...     $sort: {
...       soma: -1
...     }
...   },
...   {
...     $project: {
...       sexo: "$_id",
...       soma: 1,
...       _id: 0
...     }
...   }
... ])
[ { soma: 119, sexo: 'M' }, { soma: 112, sexo: 'F' } ]
```

Exercícios

Execute os comandos do arquivo [exercicio.txt](#) para criar a coleção **products** e inserir os documentos.

```
bdaula> db.products.countDocuments()
12
```

Exercício 1 – Fazer um comando para listar os campos **nome** e **valor** de todos os documentos da coleção **products**. Apresente o resultado ordenado pelo campo **nome**. E com os campos

Dicas:

- Use o método `find(query, projection, options);`
- Deixe o objeto `query` vazio (sem propriedades), visto que serão listados todos os documentos da coleção;
- Forneça os campos **nome** e **valor** no objeto `projection`. Lembre-se que será necessário retirar o campo obrigatório `_id`;
- Forneça a propriedade `sort` no objeto `Options`.

```
[
  { nome: 'Arroz', valor: 22.8 },
  { nome: 'Açúcar', valor: 19.8 },
  { nome: 'Bolacha', valor: 3.9 },
  { nome: 'Detergente', valor: 5.9 },
  { nome: 'Farinha de trigo', valor: 3.2 },
  { nome: 'Feijão', valor: 7.5 },
  { nome: 'Macarrão', valor: 4.9 },
  { nome: 'Pasta de dente', valor: 8.5 },
  { nome: 'Sabonete', valor: 2.9 },
  { nome: 'Sabão', valor: 2.5 },
  { nome: 'Sal', valor: 3.1 },
  { nome: 'Óleo de soja', valor: 7.5 }
]
```

Exercício 2 – Fazer um comando para listar os campos **nome** e **valor** dos documentos da coleção **products** que são da categoria **"Higiene pessoal"**. Apresente o resultado ordenado pelo campo **nome**.

```
[ { nome: 'Pasta de dente', valor: 8.5 },  
  { nome: 'Sabonete', valor: 2.9 } ]
```

Dicas:

- Use o método `find(query, projection, options);`
- Coloque no objeto `query` a propriedade `categoria` com valor `"Higiene pessoal"`;
- Forneça os campos `nome` e `valor` no objeto `projection` e retire o campo obrigatório `_id`;
- Forneça a propriedade `sort` no objeto `Options`.

Exercício 3 – Fazer um comando para listar os campos **nome** e **quantidade** dos documentos da coleção **products** que possuem **quantidade > 30**. Apresente o resultado

```
[ { nome: 'Açúcar', quantidade: 54 },  
  { nome: 'Sabão', quantidade: 45 } ]
```

em ordem decrescente de **quantidade** e limite o resultado para mostrar somente os 2 primeiros documentos.

Dicas:

- Use o método `find(query, projection, options);`
- Coloque no objeto `query` a propriedade `quantidade` com o operador de comparação `$gt`;
- Forneça os campos `nome` e `quantidade` no objeto `projection` e retire o campo obrigatório `_id`;
- Forneça as propriedades `sort` (-1 para ordem decrescente) e `limit` no objeto `Options`.

Exercício 4 – Fazer um comando para listar os campos **nome** e **quantidade** dos documentos da coleção **products**

```
[ { nome: 'Macarrão', quantidade: 42 } ]
```

que possuem **quantidade > 30** e são da categoria **"Alimentação"**. Apresente o resultado em ordem decrescente de **quantidade** e mostre somente o 2º documento.

Dicas:

- Use o método `find(query, projection, options);`
- Coloque no objeto `query` a propriedade `quantidade` com o operador de comparação `$gt` e a propriedade `categoria` com valor `"Alimentação"`;
- Forneça os campos `nome` e `quantidade` no objeto `projection` e retire o campo obrigatório `_id`;
- Forneça as propriedades `sort` (-1 para ordem decrescente) e `limit` no objeto `Options`.

Exercício 5 – Fazer um comando para listar os campos **nome**, **valor** e **quantidade** dos documentos da coleção **products** que possuem **quantidade > 40** ou **valor < 4**. Apresente o resultado ordenado pelo campo **nome**.

```
[
  { nome: 'Açúcar', valor: 19.8, quantidade: 54 },
  { nome: 'Bolacha', valor: 3.9, quantidade: 18 },
  { nome: 'Farinha de trigo', valor: 3.2, quantidade: 11 },
  { nome: 'Macarrão', valor: 4.9, quantidade: 42 },
  { nome: 'Sabonete', valor: 2.9, quantidade: 34 },
  { nome: 'Sabão', valor: 2.5, quantidade: 45 },
  { nome: 'Sal', valor: 3.1, quantidade: 21 }
]
```

Dicas:

- Use o método `find(query, projection, options);`
- Coloque no objeto `query` o operador lógico `$or`. Esse operador receberá um array com dois objetos, um para comparar o campo `quantidade` e outro campo para comparar o campo `valor`;
- Forneça os campos `nome`, `quantidade` e `valor` no objeto `projection` e retire o campo obrigatório `_id`;
- Forneça a propriedade `sort` (1 para ordem crescente).

Exercício 6 – Fazer um comando para listar a quantidade de documentos por categoria. Apresente o resultado em ordem decrescente de quantidade de documentos e campo quantidade de documentos renomeado para `total`.

```
[
  { total: 8, categoria: 'Alimentação' },
  { total: 2, categoria: 'Limpeza doméstica' },
  { total: 2, categoria: 'Higiene pessoal' }
]
```

Dicas:

- Use o método `aggregate([{$group}, {$sort}, {$project}])` recebendo um array com os estágios `$group`, `$sort` e `$project`. Cada estágio precisa estar um objeto, ou seja, agrupados pro chaves;
- No estágio `$group`, agrupe colando a `$categoria` na chave `_id`;
- No estágio `$group`, use o operador de agregação `$sum:1` para contar a quantidade de documentos em cada grupo criado pela operação `$group`;
- No estágio `$sort`, use a propriedade `campo:-1` para classificar os documentos por esse `campo` em ordem decrescente;
- No estágio `$project`, especifique os campos que serão projetados no resultado.

Exercício 7 – Alterar o comando do Exercício 6 para incluir o valor médio dos produtos por categoria.

```
[
  { total: 8, media: 9.0875, categoria: 'Alimentação' },
  { total: 2, media: 4.2, categoria: 'Limpeza doméstica' },
  { total: 2, media: 5.7, categoria: 'Higiene pessoal' }
]
```

Dicas:

- Adicione o operador `$avg` no estágio `$group`. Lembre-se que o nome do campo `$valor` precisa ser precedido por `$`;
- Adicione o campo de agregação no estágio `$project`.