



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE  
**COIMBRA**

*Departamento de Engenharia Informática*

## ***Projeto de Base de Dados***

### ***Leilões Online***

Diogo Jordão Filipe, José Miguel Silva Gomes, Pedro Tiago dos Santos Marques

FCTUC, Departamento de Engenharia Informática,

Universidade de Coimbra, Portugal

{uc2018288391, uc2018286225, uc2018285632}@student.uc.pt

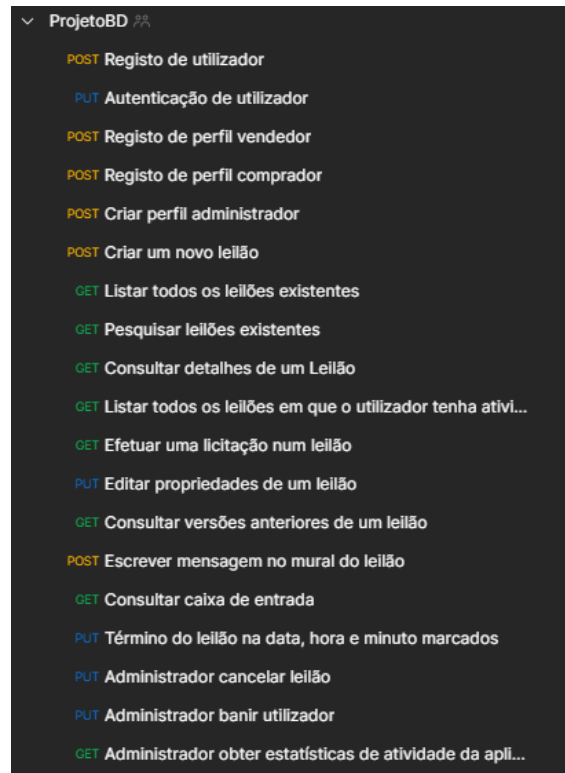
31, maio 2021

# Índice

<b>1</b>	<b><i>Manual do Utilizador</i></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Endpoints Implementados</i></b>	<b>6</b>
2.1	Registo de Utilizadores	6
2.2	Autenticação de utilizadores	6
2.3	Registo do perfil Vendedor	6
2.4	Registo do perfil Comprador	6
2.5	Registo do perfil Administrador	7
2.6	Criar um novo leilão	7
2.7	Listar todos os leilões existentes	7
2.8	Pesquisar leilões existentes	8
2.9	Consultar detalhes de um leilão	8
2.10	Listar todos os leilões em que o utilizador tenha atividade	9
2.11	Editar propriedades de um leilão	9
2.12	Consultar versões anteriores de um leilão	9
2.13	Escrever mensagem no mural do leilão	10
2.14	Consultar caixa de entrada	10
2.15	Termino do leilão na data, hora e minuto marcados	11
2.16	Administrador cancelar leilão	11
2.17	Administrador banir utilizador	11
2.18	Administrador obtêm estatísticas de atividade da aplicação	11
<b>3</b>	<b><i>Lista de Erros</i></b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b><i>Manual de Instalação</i></b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b><i>Artefactos</i></b>	<b>15</b>
5.1	Diagrama ER	15
5.2	Tabelas	15
5.3	Análise da evolução do diagrama ER	16
<b>6</b>	<b><i>Construção da aplicação</i></b>	<b>17</b>
6.1	Triggers Implementados	18
<b>7</b>	<b><i>Plano de Desenvolvimento</i></b>	<b>19</b>

# 1 Manual do Utilizador

Após a instalação correta do software fornecido, o utilizador tem a liberdade de escolher qualquer um dos *endpoints* que importou para o *Postman*. Estes estão organizados de maneira sugestiva, seguindo uma ordem lógica de utilização.



*Figura 1 Lista de endpoints disponíveis*

Para utilização dos endpoints basta seguir a documentação explícita na secção

2. Tomemos como exemplo o “**Registo de utilizador**”:

**req** **POST** <http://localhost:8080/dbproj/user>

Body:

```
{“username”: “user1”,  
  “email”: “user1@email.pt”,  
  “password”: “123”}
```

**res**      Em caso de sucesso {“userId”: novoUserId}  
            Ou em caso de erro {“erro”: codigoErro}

Para tal instrução basta inserir a seguinte informação no *Postman*:

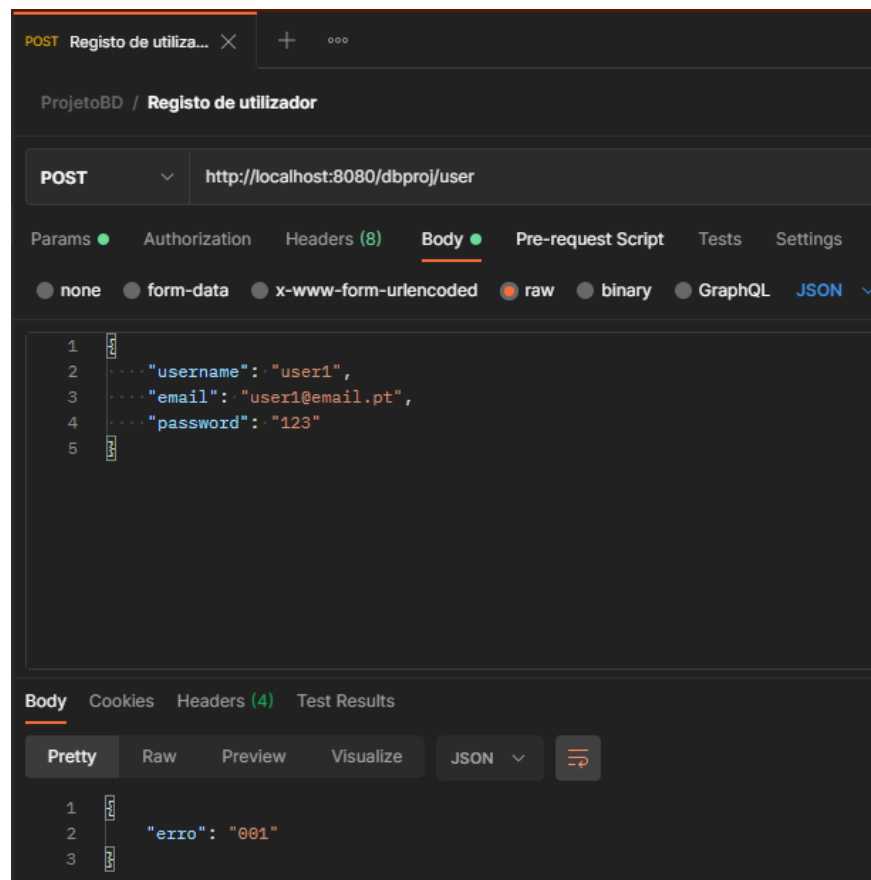


Figura 2 Exemplo utilização do Postman

Neste caso, após pressionar o botão “*SEND*”, obtemos erro “001” o que implica que estamos a tentar inserir um utilizador cujo *username* ou *email* já está registado na base de dados. Corrigindo o erro obtemos a seguinte mensagem:

{“userId”: idUtilizadorInserido}

Note-se que todos os endpoints debaixo de “Autenticação de utilizador” exigem que um código de autenticação seja enviado no *header* do Postman. Este token é fornecido pela API quando um utilizador se autentica.



## 2 Endpoints Implementados

## 2.1 Registo de Utilizadores

```
req POST http://localhost:8080/dbproj/user
```

```
Body: { "username": "user1",
        "email": "user1@email.pt",
        "password": "123"
      }
```

```
res    Em caso de sucesso {"userId": novoUserId}
      Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}
```

## 2.2 Autenticação de utilizadores

```
req PUT http://localhost:8080/dbproj/user
```

```
Body: { "username": "user1",
        "password": "123"
}
```

```
res      Em caso de sucesso {"authToken": authToken}
        Ou em caso de erro {"erro": AuthError}
```

### 2.3 Registo do perfil Vendedor

```
req POST http://localhost:8080/dbproj/vendedor
```

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQIOjEsmV4cCi6MTYyMjM0LnR5b290IiwiaWF0IjoiMTYyMjM0LnR5b290In0.
---	--

```
Body: {
    "moradaEnvio": "RuaNr1"
}
```

```
res Em caso de sucesso {"vendedorId": novoVendedorId}
Ou em caso de erro {"erro": codigoErro
```

## 2.4 Registo do perfil Comprador

```
req POST http://localhost:8080/dbproj/comprador
```

### Enviar authToken no header

<input checked="" type="checkbox"/>	authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQoIjEsmV44Ci6MTYyMj
-------------------------------------	-----------	--

Body: {

```

        "moradaRececao": "RuaNr99"
    }
}
res Em caso de sucesso {"compradorId": novoCompradorId}
Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

```

## 2.5 Registo do perfil Administrador

**req** POST <http://localhost:8080/dbproj/admin>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJEsImV4cCI6MTYyMjE5
---	--

```

res Em caso de sucesso {"adminId": novoAdminId}
Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

```

## 2.6 Criar um novo leilão

**req** POST <http://localhost:8080/dbproj/leilao>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJEsImV4cCI6MTYyMjE5
---	--

```

Body: {
    "leilaoPrecoMinimo": "500",
    "leilaoTitulo": "Titulo Leilao",
    "leilaoDescricao": "Descricao PT",
    "leilaoDataFim": "2021-05-31 23:59",
    "artigoId": "1112223334",
    "nomeArtigo": "ArtigoPT"
}

```

```

res Em caso de sucesso {"leilaoId": novoLeilaoId}
Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

```

## 2.7 Listar todos os leilões existentes

**req** GET <http://localhost:8080/dbproj/leiloes>

```

res [
    {"leilaoId": leilaoId1, "descricao": "Descrição do Leilão 1"},
    {"leilaoId": leilaoId2, "descricao": "Descrição do Leilão 2"},
    {"leilaoId": leilaoId3, "descricao": "Descrição do Leilão 3"}
]

```





```

    "valor": 700,
    "valida": true,
    "username": "user2"}
]


```

Ou em caso de erro {“erro”: codigoErro}

## 2.10 Listar todos os leilões em que o utilizador tenha atividade

**req** GET <http://localhost:8080/dbproj/leiloesAtividade>

Enviar authToken no **header**



**res** [

```


{“leilaoId”: leilaoId1, “descricao”: “Descrição do Leilão 1”, /** OS RESTANTES
DETALHES e MENSAGENS**/},
{“leilaoId”: leilaoId2, “descricao”: “Descrição do Leilão 2”, /** OS RESTANTES
DETALHES e MENSAGENS**/}
]

```

## 2.11 Editar propriedades de um leilão

**req** PUT <http://localhost:8080/dbproj/leilao/{leilaoId}>

Enviar authToken no **header**



Body: {

```

    “novoTitulo”: “TituloLeilaoNew1”,
    “novaDescricao”: “DescricaoNew1”
} /*Ou apenas um dos campos desejados*/

```

**res** Em caso de sucesso {“leilaoId”: novoLeilaoId, /\*\* informação completa do leilao\*\*/}

Ou em caso de erro {“erro”: codigoErro}

## 2.12 Consultar versões anteriores de um leilão

**req** GET <http://localhost:8080/dbproj/versoes/{leilaoId}>

**res** [

```

{“versaoId”: 1,
 “titulo”: “NovoTituloLeilaoNovo”,
 “descricao”: “Nova DDescricaoNovo” },

```

```
{
  "versaoId": 2,
  "titulo": "TituloLeilaoPT9",
  "descricao": "DescricaoPT9" }
]
```

## 2.13 Escrever mensagem no mural do leilão

**req** POST <http://localhost:8080/dbproj/msgMural/{leilaoId}>

Enviar authToken no **header**

authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJEsImV4cCI6MTYyMj
Body: { "mensagem": "Mensagem de teste 1" }	

**res** Em caso de sucesso { "mensagemId": novaMensagemId }

Ou em caso de erro { "erro": codigoErro }

## 2.14 Consultar caixa de entrada

**req** GET <http://localhost:8080/dbproj/caixaEntrada>

Enviar authToken no **header**

authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJEsImV4cCI6MTYyMj
<b>res</b> Em caso de sucesso	

```
[
  [
    "Notificações",
    {
      "LeilaoId": 7,
      "Aviso": "Licitação ultrapassada.",
      "Momento": "2021-05-27 19:13:49"
    },
    {
      "LeilaoId": 2,
      "Aviso": "Licitação ultrapassada.",
      "Momento": "2021-05-27 19:13:49"
    }
  ],
  [
    "Mensagens",
    {
      "Username": "User 1",
      "LeilaoId": 2,
      "Momento": "2021-05-27 11:17:54",
      "Comentario": "oi"
    },
    {
      "Username": "User 2",
      "LeilaoId": 1,
      "Momento": "2021-05-27 11:18:51",
      "Comentario": "ola"
    }
  ]
]
```

## 2.15 Término do leilão na data, hora e minuto marcados

**req** PUT <http://localhost:8080/dbproj/terminarLeiloes>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJlbnV4cCI6MTYyMj
---	---

Body: {"idLeilao": idLeilao }

**res** Em caso de sucesso

{"leilaoId": idLeilao, "vencedor": "username1"} ou

{"leilaoId": idLeilao, "cancelado": AdminId} ou

{"leilaoId": idLeilao, "aviso": "nenhum vencedor"}

// Envia também uma notificação ao vencedor e outros licitadores

Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

## 2.16 Administrador cancelar leilão

**req** PUT <http://localhost:8080/dbproj/cancelarLeilao/{idLeilao}>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJlbnV4cCI6MTYyMj
---	---

**res** {"idLeilao": idLeilao} Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

## 2.17 Administrador banir utilizador

**req** PUT <http://localhost:8080/dbproj/leilao/ban/>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJlbnV4cCI6MTYyMj
---	---

Body: {"userID": idUser}

**res** Em caso de sucesso {"userID": idUser}

Ou em caso de erro {"erro": codigoErro}

## 2.18 Administrador obtêm estatísticas de atividade da aplicação

**req** GET <http://localhost:8080/dbproj/adminStats>

Enviar authToken no **header**

<input checked="" type="checkbox"/> authToken	eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJ1c2VyaWQiOiJlbnV4cCI6MTYyMj
---	---

**res** [

[

“Top 2 Utilizadores com mais leiloes criados”,

```

        {"Leiloes Criados": 2, "Username": "User2", "userId": 2},
        {"Leiloes Criados": 1, "Username": "User1", "userId": 1}
    ],
    [
        "Top 2 Utilizadores que mais leiloes venceram",
        {"Leiloes Vencidos": 2, "Username": "User1", "userId": 1},
        {"Leiloes Vencidos": 1, "Username": "User2", "userId": 1}
    ],
    {"Numero total de leiloes nos ultimos 10 dias": 3}
] /*Top 2 é figurativo, pode ir até 10*/

```

### 3 Lista de Erros

- 001 → Utilizador Duplicado;
- 002 → Input Inválido (tamanho das variáveis);
- 003 → Payload incorreto (nome das variáveis);
- 004 → Credenciais de login incorretas/user inválido;
- 005 → Token de autenticação não corresponde a nenhum utilizador;
- 006 → Vendedor Inválido;
- 007 → Leilão inativo/inexistente;
- 008 → Vendedor não tem leilões a decorrer;
- 009 → Vendedor inexistente;
- 010 → Utilizador inexistente;
- 011 → Utilizador não é um admin/não existe;
- 012 → Licitação menor/igual que a atual ou não excede preço mínimo;
- 013 → Comprador inválido;
- 014 → Utilizador não é um comprador/não existe;
- 015 → Um vendedor não pode licitar no próprio leilão;
- 016 → Vendedor Duplicado;
- 017 → Comprador Duplicado;
- 018 → Administrador Duplicado;
- 019 → Comprador sem licitações;
- 020 → Licitação única não ultrapassada;
- 021 → Vendedor não é dono desse leilão;
- 022 → Utilizador não é um vendedor/não existe;
- 023 → Leilão ainda não terminou;
- 024 → Criar leilão com um artigo presente noutro leilão ativo;
- 025 → Utilizador Inexistente/já banido;
- 999 → Outro erro.

## 4 Manual de Instalação

Antes de interagir com a aplicação, o utilizador tem de instalar alguns programas no seu computador:

- Docker
  - <https://www.docker.com/>
- PostgreSQL no Docker
  - [https://hub.docker.com/\\_/postgres](https://hub.docker.com/_/postgres)

Após a instalação destas ferramentas, é necessário abrir o *Docker* e executar o script incluído “docker-compose-python-psql.sh”. Este vai criar dois *containers* no Docker, um que corresponde à API (“api”) e outro que é a base de dados (“db”).

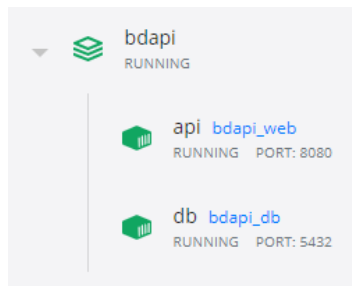


Figura 4 Containers criados no Docker

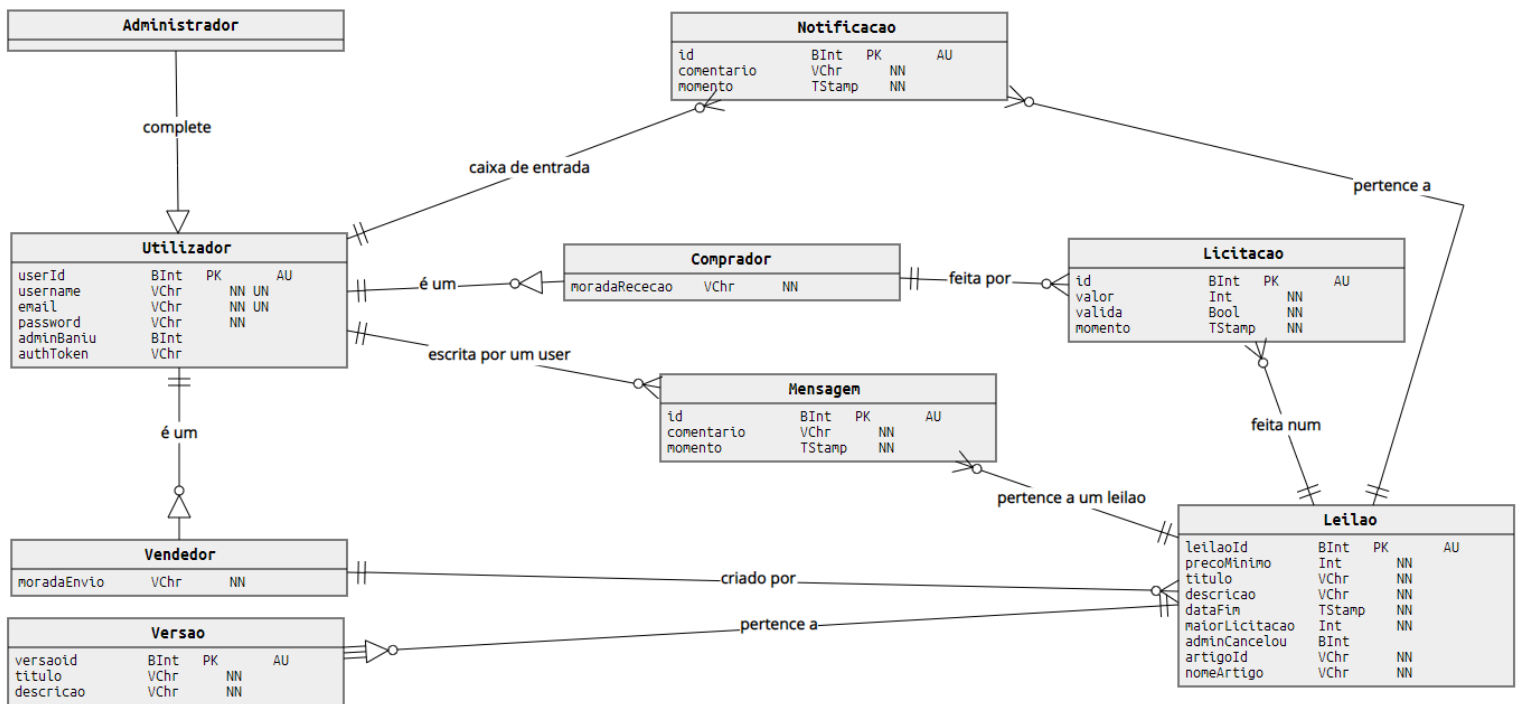
Para aceder aos *endpoints* desenvolvidos na API pode-se utilizar um *browser*, como por exemplo o *Google Chrome*. Todavia, recomendamos a utilização do *Postman* que é uma ferramenta muito prática no contexto do trabalho.

- *Postman*
  - <https://www.postman.com/downloads/>

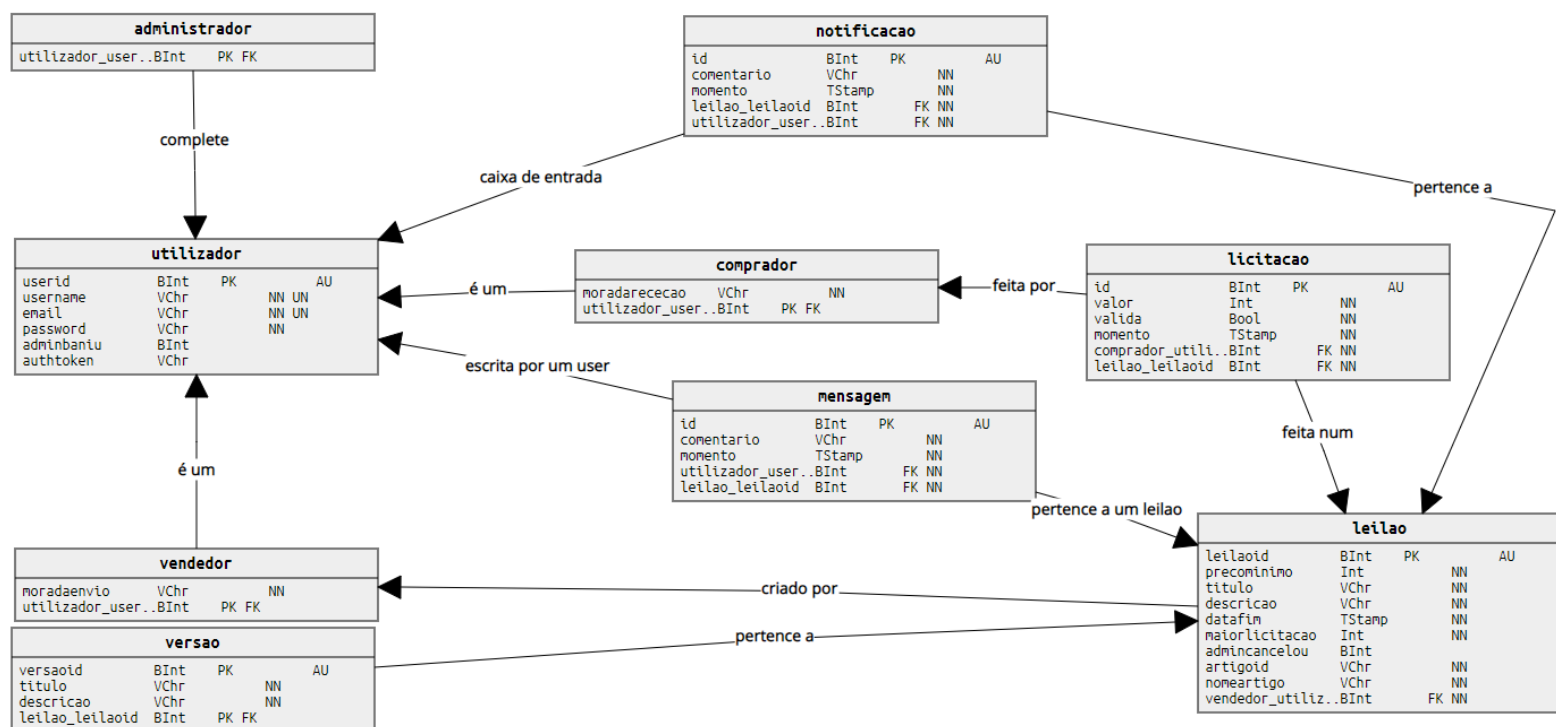
A última coisa a fazer é importar para o Postman o ficheiro “ProjetoB-Dendpoints.json” que representa uma coleção de todos os *endpoints* desenvolvidos.

## 5 Artefactos

### 5.1 Diagrama ER



### 5.2 Tabelas



### 5.3 Análise da evolução do diagrama ER

Para concretizar este trabalho aplicámos várias alterações ao diagrama ER. Note-se a inserção da tabela “notificação” que aliada à tabela “mensagem” (que representa o mural de um leilão) permite constituir uma caixa de entrada personalizada para cada utilizador. Além disso, eliminámos a tabela “artigo” visto que, na nossa perspetiva, não faz sentido cada utilizador registar os seus produtos na base de dados (para posterior escolha de qual deles quer leiloar) porque não se adequa à realidade. Ao criar um leilão, o vendedor já deve ter em mente qual artigo deseja vender. Por causa disso, integrámos na tabela “leilão” todas as propriedades pertinentes de um artigo, tal como o seu identificador e nome.

Como constituímos um grupo de 3 optámos por tornar a tabela “administrador” uma especialização de “utilizador”, lembrando que tanto “vendedor” e “comprador” são entidades fracas de “utilizador” que podem criar leilões e licitar respetivamente.

Finalmente, realçamos a tabela “versao” que agora é uma entidade fraca de leilão e permite guardar edições textuais antigas de um registo da tabela “leilão”.



## 6 Construção da aplicação

Tal como foi dito anteriormente, a aplicação corre num *container* da aplicação *Docker* e de forma que seja possível executar o programa é necessário estabelecer ligação da API à base de dados criada para o efeito. Esta conexão servirá também para verificar o funcionamento de todas as *endpoints* implementados e simular um cliente. Para tal, utilizámos a plataforma *Postman* que nos permite verificar todas as interações *request/response* que um utilizador teria ao utilizar a aplicação.

Para este projeto, foi escolhida a linguagem de programação *Python* e, para fazer a integração com a base de dados criada, foi utilizado o adaptador *Psycopg2* que nos permite fazer todas as operações pretendidas para o nosso DBMS.

Utilizámos também a biblioteca *CryptContext* de forma a encriptar a palavra-passe do utilizador na base de dados e, desencriptá-la quando for necessário. Esta biblioteca usa funções *hash* criptográficas SHA-256 que, também é usada para encriptar a palavra-passe da conexão à base de dados. Para além disso, note-se que temos a password de acesso à base de dados encriptada no ficheiro de texto “dbPass.txt” que é desencriptada na lógica da API.

Por fim, utilizamos a biblioteca *jwt* (JSON Web Token) que nos permite gerar um *token* diferente a cada vez que é criado um utilizador. Este token é único para cada pessoa e é usado como forma de autenticação.

Para evitar erros de concorrência em cenários que existam vários utilizadores, foram feitos *locks* explícitos, usando o comando “SELECT FOR UPDATE”, em funções que achámos pertinente. Por exemplo, para fazer uma licitação, o programa começa por obter da base de dados o leilão em que o utilizador pretende efetuar uma licitação, para se poder verificar que a é superior à maior atual do leilão. Com o comando acima referido é possível dar *lock* ao leilão fazendo com que outra transação que queira obter esse mesmo leilão para efetuar uma licitação, tenha que aguardar que o lock seja removido, evitando assim que a maior licitação do leilão seja alterada depois de uma outra transação a ler, ou que uma das licitações leve *overwrite*, mesmo sendo superior (caso obtenham o leilão simultaneamente).

Também foi tido o cuidado de dar *commit* no final correto de uma transação e *rollback* em caso de erro, de modo a manter os dados corretos na base de dados, e de libertar qualquer lock feito, explícito ou implícito.

Finalmente, aplicámos várias maneiras de controlar o fluxo da aplicação. Nos *endpoints* que dizem respeito a um leilão (Editar propriedades de um leilão, Término do leilão na data, hora e minuto marcados) é necessário introduzir um *authToken* correspondente ao dono deste leilão. Nas funcionalidades referentes aos administradores, só esse tipo de utilizador é que pode executar essas funcionalidades. Por outro lado, não se pode licitar em leilões onde se é dono, ou fazer licitações abaixo do valor mínimo (ou que não supere o maior valor atual). Ora este controlo

do código está associado aos erros que estão descritos no ponto 3 onde o grupo cobriu todas as possibilidades para garantir o bom funcionamento da aplicação.

## 6.1 Triggers Implementados

Os *triggers* demonstraram ser uma funcionalidade avançada que permitiram computar automaticamente operações complexas. No projeto de Base de Dados desenvolvemos 3 triggers:

- **triggerVersion** é executado sempre que as propriedades textuais de um leilão são atualizadas. Este guarda na tabela “versao” a edição antiga do leilão, antes de ser alterado.
- **tLeilaoCancelado** é concretizado sempre que um administrador cancela um leilão. Este envia uma notificação a informar o sucedido a todos os que licitaram no leilão, informando que o evento foi cancelado e não haverá nenhum vencedor.
- **tLicitacaoUltrapassada** é efetivado assim que algum comprador licitar por cima de outro licitador. Este notifica todos os interessados que a sua licitação foi ultrapassada por outro membro e por que valor.

## 7 Plano de Desenvolvimento

Nome da Tarefa	Pessoa Responsável	Duração Estimada
Criação do ER	Todos	2-3 horas
Registo de Utilizadores	Pedro Marques	30 minutos
Autenticação de Utilizadores	Diogo Filipe	1:15 horas
Criação de um novo leilão	José Gomes	40 minutos
Listar todos os leilões existentes	Pedro Marques	30 minutos
Pesquisar leilões existentes	Diogo Filipe	40 minutos
Consultar detalhes de um leilão	José Gomes	35 minutos
Listar leilões em que o utilizador tenha atividade	Pedro Marques	1 hora
Efetuar uma licitação	Diogo Filipe	1 hora
Editar as propriedades textuais de um leilão	José Gomes	1 hora
Escrever no mural de um leilão	Pedro Marques	1 hora
Entrega de notificações a utilizadores	Diogo Filipe	30 minutos
Notificação de licitação ultrapassada	José Gomes/Pedro Marques	1:30 horas
Término do leilão no tempo marcado	Pedro Marques	2 horas
Cancelamento de um leilão	Diogo Filipe	40 minutos
Banir um utilizador	José Gomes	3 horas
Estatísticas da aplicação	Pedro Marques	1:30 horas
Testagem da aplicação e das diversas funcionalidades	Todos	8 horas
Realização do documento final	Todos	4 horas