

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Base de Dados

Hugo Gomes - up202004343@edu.fe.up.pt
João Moreira - up202005035@edu.fe.up.pt
Lia Vieira - up202005042@edu.fe.up.pt

ENTREGA 1

Relatório realizado no âmbito da
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação

Professor: Michel Ferreira

Novembro 2021

Índice

1.Contexto.....	1
2.Eschema Relacional	3
3.Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais	4
3.1.Decomposição.....	5
3.2.Teste à junção sem perdas	5
4. Restrições	6

1.Contexto

A entidade responsável pelo mercado imobiliário no distrito do Porto pretende criar um registo de todos os imóveis disponíveis para venda e arrendamento nesta zona. Para tal, desafiou os alunos da unidade curricular de Base de Dados do L.EIC para a criação de uma base de dados, tendo como base o site [Idealista](#). O Idealista consiste num site onde se apresenta toda a oferta imobiliária disponível no país, sendo possível filtrá-la através de diversas características.

De cada imóvel pretende-se armazenar o seu preço, estado (novo, seminovo, etc.), dimensão, referência e tipo de negócio (arrendar ou comprar). Estes imóveis estão tipificados em: apartamento, moradia, escritório, armazém, garagem e terreno. Em relação aos apartamentos é necessário saber qual o seu tipo, andar, tipologia (T0, T1, etc.) e número de casas de banho. O tipo, o número de pisos, a tipologia e o número de casas de banho, no que diz respeito às moradias. A distribuição, no que respeita aos escritórios. A vigilância no que toca às garagens e, por fim, o tipo (urbano, urbanizável e não urbanizável) dos terrenos. Em relação a todos os imóveis é necessário saber a sua localização, que consiste em: rua, concelho e número.

Cada imóvel pode ter mais que um proprietário, tal como um proprietário pode ser dono de vários imóveis. Sobre o proprietário é importante salientar que tanto pode ser um indivíduo, identificado através do seu número de identificação civil, ou uma instituição bancária, que é distinguida através da sua referência. Em ambos os casos, é necessário saber o seu nome, contacto telefónico e endereço de correio eletrónico.

Todos os imóveis são apresentados através de anúncios. Cada anúncio está associado a um só imóvel, mas, por outro lado, um imóvel pode estar ligado a vários anúncios. Os anúncios, os quais é necessário saber a data da sua criação, podem ser publicados de duas formas: através de uma imobiliária ou do(s) próprio(s) proprietário(s).

Em relação às agências imobiliárias é imperativo saber o seu nome, contacto e email. A cada imóvel podem estar associadas zero ou várias agências imobiliárias, mas, por outro lado, a cada agência imobiliária estão associados vários imóveis. Além disso, é necessário referir que a uma agência imobiliária estão associados vários vendedores, os quais possuem um nome, um contacto e um email. Cada vendedor trabalha exclusivamente para uma agência imobiliária.

Cada anúncio é consultado por um visitante, identificado pelo seu IP. De cada consulta é guardado a data e a hora da mesma. Os visitantes podem ser apresentados como: anónimos ou utilizadores, dos quais se sabe o seu nome, e-mail e password. Os utilizadores têm vantagens em relação aos anónimos, uma vez que, podem guardar como favorito os anúncios que mais lhes interessam. Além disso, é-lhes possível marcar entrevistas contactando uma imobiliária e escolhendo um ou diversos imóveis. A estas entrevistas estão associadas uma data e uma hora



2. Esquema Relacional

- **Proprietario**(idProprietario, Contacto, Email, Nome);
- **Localizacao**(idLocalizacao, Concelho, Zona, Freguesia, Rua, Numero);
- **Agencialmobiliaria**(idAgencialmobiliaria, Contacto, Nome, Email);
- **Anuncio**(idAnuncio, Data, idImovel -> Imovel, idAgencialmobiliaria -> Agencialmobiliaria);
- **Visitante**(idVisitante, IP);
- **Vendedor**(idVendedor, Nome, Contacto, Email, idAgencialmobiliaria -> Agencialmobiliaria);
- **Imovel**(idImovel, Preço, Estado, Dimensão, Referencia, TipoNegocio, idLocalizacao -> Localizacao);
- **Apartamento**(idImovel -> Imovel, Tipo, Andar, Tipologia, NumCasasBanho);
- **Moradia**(idImovel -> Imovel, Tipo, NumPisos, Tipologia, NumCasasBanho);
- **Escritorio**(idImovel -> Imovel, Distribuicao);
- **Armazem**(idImovel -> Imovel);
- **Garagem**(idImovel -> Imovel, Vigilancia);
- **Terreno**(idImovel -> Imovel, Tipo);
- **IndividuoProp**(idProprietario -> Proprietario, NIdentificacao);
- **BancoProp**(idProprietario -> Proprietario, ReferenciaBanco);
- **Utilizador**(idVisitante -> Visitante, Email, Password, Nome);
- **Anonimo**(idVisitante -> Visitante);
- **Visita**(idAnuncio -> Anuncio, idVisitante -> Visitante, Data, Hora);
- **Entrevista**(idVisitante -> Utilizador, idImovel -> Imovel, Data, Hora, idAgencialmobiliaria -> Agencialmobiliaria);
- **PropImovel**(idProprietario -> Proprietario, idImovel -> Imovel);
- **PropAnuncio**(idProprietario -> Proprietario, idAnuncio -> Anuncio);
- **ImovelAgencia**(idImovel -> Imovel, idAgencialmobiliaria -> Agencialmobiliaria);
- **Favorita**(idAnuncio -> Anuncio, idVisitante -> Utilizador);

3. Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais

Fruto do esquema relacional previamente apresentado, calculou-se o conjunto de dependências funcionais associado a cada relação e eventuais violações à Forma Normal Boyce-Codd (BCNF) e 3ª Forma Normal (3ª FN). Na seguinte tabela é apresentada cada relação, as respetivas dependências funcionais e o possível cumprimento ou não da Forma Normal Boyce-Codd e 3ª Forma Normal.

Tabela	Dependências Funcionais	Boyce-Codd	3ª FN
Proprietario	idProprietario -> Nome, Contacto, Email Contacto -> idProprietario, Email, Nome Email -> idProprietario, Contacto, Nome	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Localização	idLocalizacao -> Numero, Rua, Freguesia Freguesia -> Zona, Concelho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anuncio	idAnuncio -> idImovel, idAgencialmobiliaria, Data	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vendedor	idVendedor -> Nome, Contacto, Email, idAgencialmobiliaria Contacto -> idVendedor, Email, Nome, idAgencialmobiliaria Email -> idVendedor, Contacto, Nome, idAgencialmobiliaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Imovel	idImovel -> Referencia, Preco, Estado, Dimensao, TipoNegocio, Localizacao Referencia -> idImovel, Preco, Estado, Dimensao, TipoNegocio, Localizacao	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Agencialmobiliaria	idAgencialmobiliaria -> Nome, Email, Contacto Contacto -> idAgencialmobiliaria, Email, Nome Email -> idAgencialmobiliaria, Contacto, Nome	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IndividuoProp	idProprietario -> NIdentificacao NIdentificacao -> idProprietario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BancoProp	idProprietario -> ReferenciaBanco ReferenciaBanco -> idProprietario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Utilizador	idVisitante -> Nome, Email, Password Email -> Nome, Password, idVisitante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Visita	idVisitante, idAnuncio -> Data, Hora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Entrevista	idVisitante, idImovel -> Data, Hora, idAgencialmobiliaria idVisitante, Data, Hora -> idImovel, idAgencialmobiliaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apartamento	idImovel -> Tipo, Andar, Tipologia, NumCasasBanho	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Moradia	idImovel -> Tipo, NumPisos, Tipologia, NumCasasBanho	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Escritorio	idImovel -> Distribuicao	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Garagem	idImovel -> Vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Terreno	idImovel -> Tipo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Visitante	idVisitante -> IP IP -> idVisitante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Como condição, para uma relação estar na 3ª Forma Normal e, consequentemente, na Forma Normal Boyce-Codd, é necessário que para cada dependência funcional não trivial $\bar{A} \rightarrow \bar{B}$, \bar{A} seja uma superchave ou \bar{B} consista apenas em atributos primos. Assim, analisando a tabela previamente apresentada, conclui-se então que a relação “Localizacao” é a única que não respeita quer a Forma Normal Boyce-Codd quer a 3ª Forma Normal, visto que, Zona e Concelho não são atributos primos e Freguesia não é uma superchave. Desta forma, como a relação não está na 3ª Forma Normal, também não está na Forma Normal Boyce-Codd, visto que esta ainda é mais restrita que a anteriormente apresentada. Assim, foi necessária a sua decomposição que é demonstrada a seguir.

3.1. Decomposição

1ª Decomposição

Violação da BCNF

Freguesia -> Zona, Concelho

Decomposição Localizacao

S1(Freguesia, Zona, Concelho)

S2(Freguesia, Rua, Numero, idLocalizacao)

Cálculo das FDs e chaves de S1

Freguesia -> Zona, Concelho

Chave: {Freguesia}

Cálculo das FDs e chaves de S2

idLocalizacao -> Freguesia, Rua, Numero

Chave: {idLocalizacao}

Resultado

S1(Freguesia, Zona, Concelho)


S2(idLocalizacao, Freguesia, Rua, Numero)

As tabelas S1 e S2, resultantes da decomposição BCNF, foram nomeadas Localizacao_Geral e Localizacao_Exata, respetivamente.

3.2. Teste à junção sem perdas

Devido à decomposição, é necessário agora provar que, através da junção natural, é possível reconstruir a relação inicial. Desta forma levou-se a cabo o Teste à junção sem perdas apresentado a seguir.

A (idLocalizacao)	B (Freguesia)	C (Zona)	D (Concelho)	E (Rua)	F (Numero)	
A ₁	B	C	D	E ₁	F ₁	S1(B,C,D)
A	B	C ₂	D ₂	E	F	S2(A,B,E,F)

 B -> C,D

A (idLocalizacao)	B (Freguesia)	C (Zona)	D (Concelho)	E (Rua)	F (Numero)
A ₁	B	C	D	E ₁	F ₁
A	B	C	D	E	F

Visto que a última tabela tem uma linha sem índices, conclui-se então que é uma decomposição sem perdas.

4. Restrições

De forma a assegurar a integridade da base de dados, foram adicionadas restrições limitando o tipo de dados inserido em cada tabela. Nos casos em que a restrição NOT NULL foi associada a um atributo, é obrigatório ser fornecido um valor não nulo. A restrição CHECK garante que todos os valores satisfaçam um determinado critério e a restrição UNIQUE impede a existência de valores iguais em tuplos diferentes. A restrição PRIMARY KEY é usada para identificar de forma única cada linha da relação. Foram, também, aplicadas FOREIGN KEYS a tabelas intrinsecamente relacionadas. Por último, foram adicionadas restrições no SQL do género ON DELETE CASCADE e ON UPDATE CASCADE, garantindo a integridade dos dados armazenados. Em seguida, são apresentadas as restrições associadas a cada relação.

Agencialmobiliaria:

- **PK_Agencialmobiliaria:** identificador da tabela Agencialmobiliaria, não podendo haver duas agências com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **UNIQUE_Agencialmobiliaria_Contacto:** não pode haver duas agências imobiliárias com o mesmo contacto; restrição chave (unique).
- **UNIQUE_Agencialmobiliaria_Email:** não pode haver duas agências imobiliárias com o mesmo e-mail; restrição chave (unique).

Localizacao_Geral:

- **PK_Localizacao_Geral:** identificador da tabela Localizacao_Geral, não podendo haver duas localizações gerais com a mesma freguesia; restrição chave (primary key).

Localizacao_Exata:

- **PK_Localizacao_Exata:** identificador da Localizacao_Exata, não podendo haver duas localizações exatas com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_Freguesia:** chave estrangeira da tabela Localizacao_Geral referente a Freguesia; integridade referencial (chave estrangeira).

Imovel:

- **PK_Imovel:** identificador da tabela Imóvel, não podendo haver dois imóveis com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **CHECK_Imovel_TipoNegocio:** restringe os dados inseridos no atributo TipoNegocio em 'Vender' ou 'Arrendar'; restrição CHECK.

- **UNIQUE_Imovel_Referencia:** não pode haver dois imóveis com a mesma referência; restrição chave (unique).
- **CHECK_Imovel_Estado:** restringe os dados inseridos no atributo Estado em 'Nova construção', 'Bom estado' ou 'Para recuperar'; restrição CHECK.
- **FOREIGNKEY_idLocalizacao:** chave estrangeira da tabela Localizacao_Exata referente ao idLocalizacao; integridade referencial (chave estrangeira).

Apartamento:

- **PK_Apartamento:** identificador da tabela Apartamento, não podendo haver dois apartamentos com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idApart:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **CHECK_Apartamento_Tipo:** restringe os dados inseridos no atributo Tipo em 'penthouse', 'duplex' ou 'apartamento'; restrição CHECK.
- **CHECK_Apartamento_Tipologia:** restringe os dados inseridos no atributo Tipologia em 'T0', 'T1', 'T2', 'T3' ou 'T4+'; restrição CHECK.

Moradia:

- **PK_Moradia:** identificador da tabela Moradia, não podendo haver duas moradias com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idMoradia:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **CHECK_Moradia_Tipo:** restringe os dados inseridos no atributo Tipo em 'isoladas', 'geminadas' ou 'em banda'; restrição CHECK.
- **CHECK_Moradia_Tipologia:** restringe os dados inseridos no atributo Tipologia em 'T0', 'T1', 'T2', 'T3' ou 'T4+'; restrição CHECK.

Escritorio:

- **PK_Escritorio:** identificador da tabela Escritório, não podendo haver dois escritórios com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idEscritorio:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **CHECK_Escritorio_Distribuicao:** restringe os dados inseridos no atributo Distribuicao em 'Indiferente', 'Open Space' ou 'Com divisorias'; restrição CHECK.

Armazem:

- **PK_Armazem:** identificador da tabela Armazem, não podendo haver dois armazéns com o mesmo ID; restrição chave (primary key).

- **FOREIGNKEY_idArmazem:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).

Garagem:

- **PK_Garagem:** identificador da tabela Garagem, não podendo haver duas garagens com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idGaragem:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).

Terreno:

- **PK_Terreno:** identificador da tabela Terreno, não podendo haver dois terrenos com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idTerreno:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **CHECK_Terreno_Tipo:** restringe os dados inseridos no atributo Tipologia em 'Urbano', 'Urbanizavel' ou 'Não Urbanizavel'; restrição CHECK.

Proprietario:

- **PK_Proprietario:** identificador da tabela Proprietário, não podendo haver dois proprietários com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **UNIQUE_Proprietario_Contacto:** não pode haver dois proprietários com o mesmo contacto; restrição chave (unique).
- **UNIQUE_Proprietario_Email:** não pode haver dois proprietários com o mesmo e-mail; restrição chave (unique).

IndividuoProp:

- **PK_IndividuoProp:** identificador da tabela IndividuoProp, não podendo haver dois tuplos com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idIndividuoProp:** chave estrangeira da tabela Proprietario referente ao idProprietario; integridade referencial (chave estrangeira).
- **UNIQUE_IndividuoProp_NIdentificacao:** não pode haver dois indivíduos proprietários com o mesmo número de identificação; restrição chave (unique).

BancoProp:

- **PK_BancoProp:** identificador da tabela BancoProp, não podendo haver dois tuplos com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idBancoProp:** chave estrangeira da tabela Proprietario referente ao idProprietario; integridade referencial (chave estrangeira).

- **UNIQUE_BancoProp_Referencia:** não pode haver dois bancos proprietários com a mesma referência; restrição chave (unique).

Visitante:

- **PK_Visitante:** identificador da tabela Visitante, não podendo haver dois visitantes com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **UNIQUE_Visitante_IP:** não pode haver dois visitantes com o mesmo IP; restrição chave (unique).

Anonimo:

- **PK_Anonimo:** identificador da tabela Anonimo, não podendo haver dois visitantes anônimos com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idAnonimo:** chave estrangeira da tabela Visitante referente ao idVisitante; integridade referencial (chave estrangeira).

Utilizador:

- **PK_Utilizador:** identificador da tabela Utilizador, não podendo haver dois utilizadores com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_idVisitante:** chave estrangeira da tabela Visitante referente ao idVisitante; integridade referencial (chave estrangeira).
- **UNIQUE_Utilizador_Email:** não pode haver dois utilizadores com o mesmo e-mail; restrição chave (unique).

Anuncio:

- **PK_Anuncio:** identificador da tabela Anuncio, não podendo haver dois anúncios com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_Anuncio_idImovel:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_Anuncio_idAgencialmobiliaria:** chave estrangeira da tabela Agencialmobiliaria referente ao idAgencialmobiliaria; integridade referencial (chave estrangeira).

Vendedor:

- **PK_Vendedor:** identificador da tabela Vendedor, não podendo haver dois vendedores com o mesmo ID; restrição chave (primary key).
- **UNIQUE_Vendedor_Email:** não pode haver dois vendedores com o mesmo e-mail; restrição chave (unique).

- **FOREIGNKEY_Vendedor_idAgencialmobiliaria:** chave estrangeira da tabela Agencialmobiliaria referente ao idAgencialmobiliaria; integridade referencial (chave estrangeira).

Visita:

- **PK_Visita_idAnuncio_idVisitante:** identificador da tabela Visita, não podendo haver duas visitas com o mesmo idVisitante e idAnuncio simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_Visita_idAnuncio:** chave estrangeira da tabela Anuncio referente ao idAnuncio; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_Visita_idVisitante:** chave estrangeira da tabela Visitante referente ao idVisitante; integridade referencial (chave estrangeira).

PropImovel:

- **PK_PropImovel_idProp_idImovel:** identificador da tabela PropImovel, não podendo haver dois tuplos com o mesmo idProprietario e idImovel simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_PropImovel_idProp:** chave estrangeira da tabela Proprietario referente ao idProprietario; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_PropImovel_idImov:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).

ImovelAgencia:

- **PK_ImovelAgencia_idImovel_idAgencialmobiliaria:** identificador da tabela ImovelAgencia, não podendo haver dois tuplos com o mesmo idImovel e idAgencialmobiliaria simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_ImovelAgencia_idImovel:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_ImovelAgencia_idAgencialmobiliaria:** chave estrangeira da tabela Agencialmobiliaria referente ao idAgencialmobiliaria; integridade referencial (chave estrangeira).

PropAnuncio:

- **PK_PropAnuncio_idImovel_idAnuncio:** identificador da tabela PropAnuncio, não podendo haver dois tuplos com o mesmo idImovel e idAnuncio simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_PropAnun_idProp:** chave estrangeira da tabela Proprietario referente ao idProprietario; integridade referencial (chave estrangeira).

- **FOREIGNKEY_PropAnun_idAnuncio:** chave estrangeira da tabela Anuncio referente ao idAnuncio; integridade referencial (chave estrangeira).

Favorita:

- **PK_Favorita_idAnuncio_idVisitante:** identificador da tabela Favorita, não podendo haver dois tuplos com o mesmo idAnuncio e idVisitante simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_Favorita_idAnuncio:** chave estrangeira da tabela Anuncio referente ao idAnuncio; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_Favorita_idVisitante:** chave estrangeira da tabela Utilizador referente ao idVisitante; integridade referencial (chave estrangeira).

Entrevista:

- **PK_Entrevista_idVisitante_idImovel:** identificador da tabela Entrevista, não podendo haver duas entrevistas com o mesmo idVisitante e idImovel simultaneamente; restrição chave (primary key).
- **FOREIGNKEY_Entrevista_idVisitante:** chave estrangeira da tabela Utilizador referente ao idVisitante; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_Entrevista_idImovel:** chave estrangeira da tabela Imovel referente ao idImovel; integridade referencial (chave estrangeira).
- **FOREIGNKEY_Entrevista_idAgencialmobiliaria:** chave estrangeira da tabela Agencialmobiliaria referente ao idAgencialmobiliaria; integridade referencial (chave estrangeira).