**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**



Bases de Dados

**Gestão do campeonato nacional de basquetebol**

Grupo 605

Gonçalo Martins | [up202108707@edu.fe.up.pt](mailto:up202108707@edu.fe.up.pt)

Leonor Filipe | [up202204354@edu.fe.up.pt](mailto:up202204354@edu.fe.up.pt)

Luís Alves | [up202108727@edu.fe.up.pt](mailto:up202108727@edu.fe.up.pt)

Prof. Gabriel David

Prof. Michel Ferreira

Prof. Lázaro Costa

Outubro de 2022

# Índice

[Índice 2](#_Toc122452787)

[1. Introdução 3](#_Toc122452788)

[2. Modelo Concetual em UML 4](#_Toc122452789)

[3. Esquema Relacional 5](#_Toc122452790)

[4. Análise de Dependências Funcionais 6](#_Toc122452791)

[5. Verificação das Formas Normais 8](#_Toc122452792)

[Clube 8](#_Toc122452793)

[Jogador 8](#_Toc122452794)

[Jogo 8](#_Toc122452795)

[Pavilhao 8](#_Toc122452796)

[Contrato 8](#_Toc122452797)

[EstatisticasClube 8](#_Toc122452798)

[Grupo 9](#_Toc122452799)

[Campeonato 9](#_Toc122452800)

[Evento 9](#_Toc122452801)

[Ponto 9](#_Toc122452802)

[Substituicao 9](#_Toc122452803)

[6. Restrições da base de dados e respetiva forma de implementação 10](#_Toc122452804)

[Clube 10](#_Toc122452805)

[Jogador 10](#_Toc122452806)

[Jogo 10](#_Toc122452807)

[Pavilhao 11](#_Toc122452808)

[Contrato 11](#_Toc122452809)

[EstatisticasClube 12](#_Toc122452810)

[Grupo 12](#_Toc122452811)

[Campeonato 12](#_Toc122452812)

[Evento 12](#_Toc122452813)

[Ponto 13](#_Toc122452814)

[Substituicao 13](#_Toc122452815)

[7. Interrogações/*Queries* 14](#_Toc122452816)

[Int1.sql 14](#_Toc122452817)

[Int2.sql 14](#_Toc122452818)

[Int3.sql 14](#_Toc122452819)

[Int4.sql 14](#_Toc122452820)

[Int5.sql 14](#_Toc122452821)

[Int6.sql 14](#_Toc122452822)

[Int7.sql 14](#_Toc122452823)

[Int8.sql 14](#_Toc122452824)

[Int9.sql 14](#_Toc122452825)

[Int10.sql 14](#_Toc122452826)

[8. Gatilhos/Triggers 15](#_Toc122452827)

[Gatilho 1 15](#_Toc122452828)

[Gatilho 2 15](#_Toc122452829)

[Gatilho 3 15](#_Toc122452830)

[9. Participação 16](#_Toc122452831)

# Introdução

O presente relatório descreve detalhadamente uma base de dados de apoio à gestão dos resultados do campeonato nacional de basquetebol para uma época, desenvolvida no âmbito da disciplina de Bases de Dados.

A base de dados regista todos os clubes que irão competir, incluindo o nome, o ano de fundação, a cidade e o treinador, bem como as informações pessoais dos respetivos jogadores, nomeadamente o nome, a data de nascimento, o peso, a altura, a nacionalidade, os pontos marcados e o contrato, contendo a data de início e término, e salário. Adicionalmente, a morada e a capacidade máxima do pavilhão associado a cada clube são registadas.

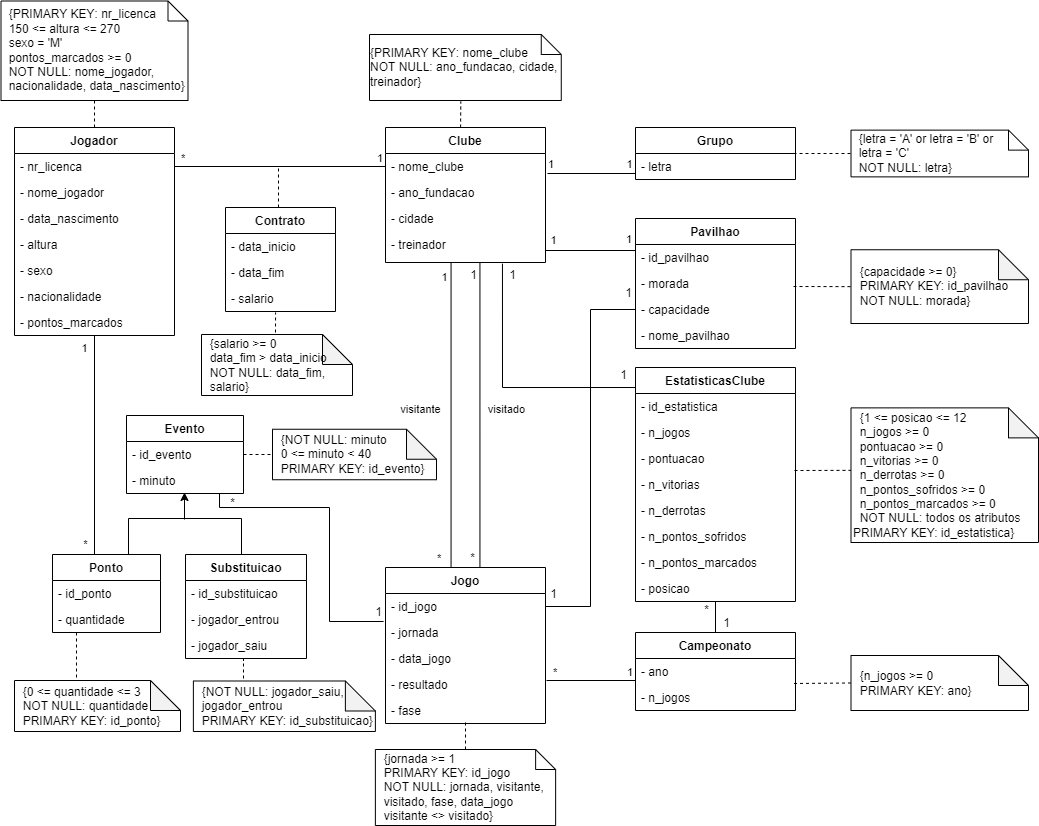
Relativamente ao jogo em si, existem diversas fases: a 1.ª Fase e a 2.ª Fase regular, o play-off de despromoção e a fase final (quartos, meias e final). Na 1.ª Fase, cada clube joga contra cada um dos outros clubes. Na 2.ª Fase, o grupo inicial de clubes é dividido em 3 grupos diferentes: o Grupo A, o Grupo B e o Grupo C.

Sobre cada jogo consta: a jornada a que diz respeito, a data prevista de realização, os clubes em confronto (visitado e visitante), o resultado, o pavilhão onde se realiza o jogo e a Fase correspondente. Para além disso, é guardada informação sobre os diferentes eventos que ocorrem ao longo do jogo, como um ponto (quem o marcou, quantos pontos e a favor de que clube) e uma substituição (quem entrou e quem saiu), bem como o minuto em que ocorreram.

É também relevante registar estatísticas do clube, designadamente a posição do clube no grupo, o número de jogos realizados, a pontuação, o número de vitórias, o número de derrotas, o número de pontos marcados e o número de pontos sofridos.

Relativamente ao campeonato em geral, é guardado o número de jogos realizados na época até ao momento e o ano em que ocorreu.

# Modelo Concetual em UML

Figura 1 – Modelo Concetual em UML

# Esquema Relacional

**Clube** (nome\_clube, ano\_fundacao, cidade, treinador, id\_pavilhao -> Pavilhao)

**Jogador** (nr\_licenca, nome\_jogador, data\_nascimento, altura, sexo, nacionalidade, pontos\_marcados)

**Jogo** (id\_jogo, ano -> Campeonato, jornada, data\_jogo, visitante -> Clube, visitado -> Clube, resultado, fase)

**Pavilhao** (id\_pavilhao, nome\_clube -> Clube, morada, capacidade, nome\_pavilhao)

**Contrato** (nr\_licenca -> Jogador, nome\_clube -> Clube, data\_inicio, data\_fim, salario)

**EstatisticasClube** (idEstatistica, nome\_clube -> Clube, ano -> Campeonato, posicao, n\_jogos, pontuacao, n\_vitorias, n\_derrotas, n\_pontos\_sofridos, n\_pontos\_marcados)

**Grupo** (letra, nome\_clube -> Clube)

**Campeonato** (ano, n\_jogos)

**Evento** (id\_evento, minuto, id\_jogo -> Jogo)

**Ponto** (id\_ponto, quantidade, nr\_licenca -> Jogador, id\_evento -> Evento)

**Substituicao** (id\_substituicao, jogador\_saiu -> Jogador, jogador\_entrou -> Jogador, id\_evento -> Evento)

# Análise de Dependências Funcionais

**Clube**(nome\_clube, ano\_fundacao, cidade, treinador, id\_pavilhao -> Pavilhao)

* nome\_clube -> ano\_fundacao, cidade, treinador, id\_pavilhao
* treinador -> nome\_clube
* id\_pavilhao -> nome\_clube

**Jogador**(nr\_licenca, nome\_jogador, data\_nascimento, altura, sexo, nacionalidade, pontos\_marcados)

* nr\_licenca -> nome\_jogador, data\_nascimento, altura, sexo, nacionalidade, pontos\_marcados

**Jogo**(id\_jogo, ano -> Campeonato, jornada, data\_jogo, visitante -> Clube, visitado -> Clube, resultado, fase)

* id\_jogo -> ano, jornada, data\_jogo, visitante, visitado, resultado, fase

**Pavilhao**(id\_pavilhao, nome\_clube -> Clube, morada, capacidade, nome\_pavilhao)

* id\_pavilhao -> morada, capacidade, nome\_clube, nome\_pavilhao
* nome\_clube -> id\_pavilhao

**Contrato**(nr\_licenca -> Jogador, nome\_clube -> Clube, data\_inicio, data\_fim, salario)

* nr\_licenca -> nome\_clube, data\_inicio, data\_fim, salario

**EstatisticasClube**(idEstatistica, nome\_clube -> Clube, ano -> Campeonato, posicao, n\_jogos, pontuacao, n\_vitorias, n\_derrotas, n\_pontos\_sofridos, n\_pontos\_marcados)

* id\_Estatistica -> nome\_clube, ano, posicao, n\_jogos, pontuacao, n\_vitorias, n\_derrotas, n\_pontos\_sofridos, n\_pontos\_marcados

**Grupo**(nome\_clube -> Clube, letra)

* nome\_clube -> letra

**Campeonato**(ano, n\_jogos)

* ano -> n\_jogos

**Evento**(id\_evento, minuto, id\_jogo -> Jogo)

* id\_evento -> minuto, id\_jogo

**Ponto**(id\_ponto, quantidade, nr\_licenca -> Jogador, id\_evento -> Evento)

* id\_ponto -> quantidade, nr\_licenca, id\_evento

**Substituicao**(id\_substituicao, jogador\_saiu -> Jogador, jogador\_entrou -> Jogador, id\_evento -> Evento)

* id\_substituicao -> jogador\_saiu, jogador\_entrou, id\_evento

# Verificação das Formas Normais

## Clube

O atributo nome\_clube é a chave primária da relação.

Tanto o treinador como o id\_pavilhao são atributos únicos que determinam a chave da relação, o nome\_clube. Pela regra da transitividade, treinador e id\_pavilhao são chaves da relação.

Dado que todos os atributos do lado esquerdo das FD’s são chaves da relação, conclui- se que a relação Clube obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Jogador

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (nr\_licenca). Por conseguinte, a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Jogo

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (id\_jogo), logo a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Pavilhao

O atributo id\_pavilhao é a chave primária da relação.

O nome\_clube é um atributo único que determina a chave da relação (id\_pavilhao). Pela regra da transitividade, nome\_clube é chave da relação.

Uma vez que todos os atributos do lado esquerdo das FD’s são chaves da relação, conclui-se que a relação Clube obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Contrato

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (nr\_licenca), logo a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## EstatisticasClube

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (id\_Estatistica), logo a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Grupo

O atributo nome\_clube é a chave primária da relação.

A letra é um atributo único que determina a chave da relação (nome\_clube). Pela regra da transitividade, letra é chave da relação.

Dado que todos os atributos do lado esquerdo das FD’s são chaves da relação, conclui- se que a relação Clube obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Campeonato

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (ano), logo a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Evento

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (id\_evento), portanto a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Ponto

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (id\_ponto), e, por conseguinte, a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

## Substituicao

A única dependência funcional desta relação é definida pela chave primária (id\_substituicao), logo a relação obedece à Forma Normal de Boyce-Codd e à 3ª Forma Normal.

# Restrições da base de dados e respetiva forma

# de implementação

## Clube

Um clube é identificado pelo respetivo nome, não existindo clubes com designações iguais e, portanto, repetidos na base de dados. Desta forma, o atributo nome\_clube apresenta a restrição PRIMARY KEY.

## Jogador

Um jogador é identificado por um número de licença, não existindo jogadores com número de licença iguais e, portanto, repetidos na base de dados. Desta forma, o atributo nr\_licenca apresenta a restrição PRIMARY KEY.

Para além da licença, um jogador possui obrigatoriamente um nome, portanto o atributo nome\_jogador apresenta a restrição NOT NULL.

A altura de um jogador está compreendida entre 150 e 270 (em centímetros), contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(altura >= 150 AND altura <= 270).

O sexo de um jogador deve ser igual a 'M', ou seja, masculino, contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(sexo = 'M').

O atributo pontos\_marcados tem de ser no mínimo zero (valor por defeito), contudo, não é um atributo obrigatório: restrições CHECK(pontos\_marcados >= 0) DEFAULT 0.

## Jogo

Um jogo é identificado por um ID, sendo este atributo unívoco, único e irrepetível. Desta forma, o atributo id\_jogo apresenta a restrição PRIMARY KEY.

A jornada correspondente a um jogo deve ser superior ou igual a um: restrição CHECK(jornada >= 1).

Os atributos jornada, visitante, visitado e fase apresentam a restrição NOT NULL, visto que são indispensáveis à caracterização de um jogo.

Tanto o atributo visitante como o atributo visitado representam dois clubes distintos que competiram num determinado jogo. Neste caso, existe a restrição CHECK(visitante <> visitado). Adicionalmente, estão presentes as restrições FOREIGN KEY(visitante) REFERENCES Clube(nome\_clube) e FOREIGN KEY(visitado) REFERENCES Clube(nome\_clube), respetivamente, para realizar a associação entre os dois atributos mencionados e os nomes correspondentes na tabela Clube.

Um jogo pertence a um determinado campeonato, identificado pelo respetivo ano, existindo, assim, a restrição FOREIGN KEY(ano) REFERENCES Campeonato(ano), onde a chave estrangeira ano associa o jogo ao ano do campeonato em que ocorreu.

## Pavilhao

Um pavilhão desportivo é identificado por um ID, sendo este atributo unívoco, único e irrepetível. Desta forma, o atributo id\_pavilhao apresenta a restrição PRIMARY KEY.

A capacidade de um pavilhão, isto é, a sua lotação máxima, é superior ou igual a zero, contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(capacidade >= 0).

Um clube tem associado o seu próprio pavilhão desportivo. Desta forma, o atributo nome\_clube é NOT NULL e chave estrangeira desta relação, através da restrição FOREIGN KEY(nome\_clube) REFERENCES Clube(nome\_clube), já que apenas pode existir um pavilhão por clube.

## Contrato

Esta tabela de associação entre um jogador e o seu clube contém o atributo único nr\_licenca, já que apenas é possível existir somente um contrato por jogador e, por isso, é a chave primária da relação: PRIMARY KEY(nr\_licenca).

Desta forma, o atributo nr\_licenca é chave estrangeira desta relação: restrição FOREIGN KEY(nr\_licenca) REFERENCES Jogador(nr\_licenca).

A data de término do contrato tem de ser superior à data de início. Esta condição verifica-se na restrição CHECK(data\_fim > data\_inicio), contudo, tanto a data\_fim como a data\_inicio não são atributos obrigatórios.

O salário associado ao contrato de um jogador deve ser superior ou igual a zero, contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(salario >= 0).

Paralelamente ao jogador, também o contrato tem de estar associado a um clube, correspondente ao jogador beneficiário do contrato (restrição NOT NULL), através da chave estrangeira nome\_clube: restrição FOREIGN KEY(nome\_clube) REFERENCES Clube(nome\_clube).

## EstatisticasClube

A posição de um clube no ranking de resultados dos clubes participantes no campeonato deve estar compreendida entre 1 e 12, inclusive. Esta condição está representada na restrição CHECK(posicao >= 1 AND posicao <= 12).

Todos os atributos n\_jogos, pontuacao, n\_vitorias, n\_derrotas, n\_pontos\_sofridos e n\_pontos\_marcados têm de ser positivos: restrições CHECK(n\_jogos >= 0), CHECK(pontuacao >= 0), CHECK(n\_vitorias >= 0), CHECK(n\_derrotas >= 0), CHECK(n\_pontos\_sofridos >= 0) e CHECK(n\_pontos\_marcados >= 0), respetivamente.

As estatísticas de um clube têm de estar obrigatoriamente associadas a um clube. Consequentemente, o atributo nome\_clube é chave estrangeira, permitindo a associação entre esta tabela e a tabela Clube: restrição FOREIGN KEY(nome\_clube) REFERENCES Clube(nome\_clube).

O atributo id\_Estatistica é a chave primária da relação.

## Grupo

O identificador de um grupo de jogadores (letra) corresponde a apenas um dos seguintes caracteres: ‘A’, ‘B’ ou ‘C’ (restrição CHECK(letra = 'A' OR letra = 'B' OR letra = 'C')).

Tal como nas tabelas anteriores, também a tabela Grupo está associada ao respetivo clube, através da chave estrangeira nome\_clube: restrição FOREIGN KEY(nome\_clube) REFERENCES Clube(nome\_clube). Como um clube só pode estar associado a um grupo, este atributo é a chave primária da relação.

## Campeonato

Os campeonatos, ao serem anuais, distinguem-se pelo ano em que ocorreram e, portanto, o seu identificador único e não repetível é precisamente o atributo ano, que apresenta a restrição PRIMARY KEY.

O número de jogos ocorridos num campeonato tem de ser um valor positivo, contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(n\_jogos >= 0).

## Evento

O minuto de jogo está compreendido entre zero e quarenta, inclusive, segundo a restrição CHECK(minuto >= 0 AND minuto <= 40).

O atributo id\_evento é a chave primária da relação.

## Ponto

O atributo quantidade, i.e., número de pontos marcados, tem de ser no mínimo zero (valor por defeito) e no máximo três, contudo, não é um atributo obrigatório: restrição CHECK(quantidade >= 0 AND quantidade <= 3) DEFAULT 0.

Um ponto é marcado por um jogador a um determinado evento, logo a associação entre as tabelas Ponto e Jogador e Ponto e Evento são possíveis através das chaves estrangeiras nr\_licenca, que representa o jogador, e id\_evento. Aplicam-se as restrições FOREIGN KEY(nr\_licenca) REFERENCES Jogador(nr\_licenca) e FOREIGN KEY(id\_evento) REFERENCES Evento(id\_evento), respetivamente. Para além disso, estes atributos são obrigatórios (restrição NOT NULL), por serem indispensáveis à caracterização de um ponto marcado.

## Substituicao

Aquando da substituição de dois jogadores a um determinado evento do jogo, são necessárias as chaves estrangeiras jogador\_saiu, que representa o jogador que foi dispensado do jogo, jogador\_entrou, que corresponde ao jogador substituto do primeiro, e id\_evento. Apresentam-se, assim, as restrições FOREIGN KEY(jogador\_saiu) REFERENCES Jogador(nr\_licenca), FOREIGN KEY(jogador\_entrou) REFERENCES Jogador(nr\_licenca) e FOREIGN KEY(id\_evento) REFERENCES Evento(id\_evento), respetivamente. Todos os atributos são obrigatório, apresentando a restrição NOT NULL, já que são indispensáveis à caracterização de uma substituição.

# Interrogações/*Queries*

## Int1.sql

Esta *query* mostra todos os jogadores que pertencem a um clube cujo pavilhão contém a letra ‘e’ no seu nome.

## Int2.sql

Esta *query* mostra os dez jogadores com mais pontos marcados no campeonato do ano de 2021.

## Int3.sql

Esta *query* mostra os pontos marcados e sofridos de cada grupo no campeonato de 2021.

## Int4.sql

Esta *query* mostra os três jogadores com mais presenças em substituições no campeonato do ano de 2021.

## Int5.sql

Esta *query* mostra o jogador com mais participações em eventos (pontos e substituições) e que tenha realizado cada evento pelo menos uma vez no campeonato do ano de 2021.

## Int6.sql

Esta *query* mostra todos os jogos do campeonato do ano de 2021 onde não estiveram presentes jogadores com nacionalidade brasileira.

## Int7.sql

Esta *query* mostra a média, o máximo e o mínimo de pontos dos jogadores cujo nome do treinador começa pela letra ‘J’.

## Int8.sql

Esta *query* mostra a capacidade média dos pavilhões de cada grupo.

## Int9.sql

Esta *query* mostra a percentagem de jogos que pertencem a cada fase na base de dados atual.

## Int10.sql

Esta *query* mostra a média, o máximo e o mínimo de pontos e o salário de cada jogador do clube FC Porto.

# Gatilhos/Triggers

## Gatilho 1

Este gatilho irá atualizar antes de uma nova inserção na tabela Ponto, de forma a alterar o número total de pontos de um jogador.

## Gatilho 2

Este gatilho verifica se é possível inserir mais alguma equipa no campeonato do ano seguinte (2022), ou seja, verifica se o número de equipas nesse ano é superior ou igual a 12.

## Gatilho 3

Este gatilho apaga o pavilhão da equipa que se encontra na nova inserção na tabela Pavilhao antes de esta ocorrer, de forma a poder adicionar um novo pavilhão.

# Participação

Os participantes do grupo trabalharam de igual forma em todo e qualquer momento do projeto em questão.

Desta forma, acreditamos que a contribuição de cada estudante é de 33% na 1ª e na 2ª entrega.